PROFIL DES CULTURES DE LÉGUMES DU GENRE ALLIUM AU CANADA, 2015

PRÉPARÉ PAR :
Programme de réduction des risques liés aux pesticides
Centre de la lutte antiparasitaire
Agriculture et Agroalimentaire Canada

Agriculture et Agroalimentaire Canada
Agriculture and Agri-Food Canada
Canada

Profil des cultures de légumes du genre Allium au Canada, 2015

Deuxième édition – 2018
N° de catalogue : A118-10/34-2015F-PDF
ISBN : 978-0-660-27281-8
No d'AAC : 12849F

Première édition – 2014
N° de catalogue : A118-10/34-2014F-PDF
ISBN : 978-0-660-22494-7
N° d'AAC : 12231F

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire (2014, 2018)

Version électronique affichée à l'adresse www.agr.gc.ca/cla-profilsdeculture

Also available in English under the title: "Crop Profile for Allium Vegetables in Canada, 2015"

Pour plus de détails, rendez-vous au www.agr.gc.ca ou composez sans frais le 1-855-773-0241.

Préface

Les profils nationaux des cultures sont produits dans le cadre du Programme de réduction des risques liés aux pesticides (PRRP) d'Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC). Ces documents fournissent des renseignements de base sur les pratiques culturales et les moyens de lutte antiparasitaire, et présentent les besoins en matière de lutte antiparasitaire ainsi que les problèmes auxquels les producteurs sont confrontés. Les renseignements contenus dans les profils de culture sont recueillis dans le cadre de vastes consultations auprès des intervenants.

Les renseignements sur les pesticides et les techniques de lutte sont uniquement fournis à titre indicatif. On ne saurait y voir l'approbation de n'importe lequel des pesticides ou des techniques de lutte discutés. Les noms commerciaux, qui peuvent être mentionnés, visent à faciliter, pour le lecteur, l'identification des produits d'usage général. Leur mention ne signifie aucunement que les auteurs ou les organismes ayant parrainé la présente publication les approuvent.

Pour obtenir de plus amples renseignements sur la culture des plantes du genre Allium, le lecteur est invité à consulter les guides de production publiés par les provinces et les sites Web des ministères provinciaux qui sont énumérés à la rubrique Ressources à la fin du présent document.

Aucun effort n'a été épargné pour assurer le caractère complet et l'exactitude des renseignements présentés dans la publication. Agriculture et Agroalimentaire Canada n'assume aucune responsabilité pour les erreurs, les omissions ou les affirmations, explicites ou implicites, contenues dans toute communication écrite ou orale, reliée à la publication. Les erreurs signalées aux auteurs seront corrigées dans les mises à jour ultérieures.

Agriculture et Agroalimentaire Canada tient à remercier les spécialistes des cultures provinciaux, les spécialistes de secteur et les producteurs agricoles pour leur aide précieuse à la collecte d'informations pour la présente publication.

Pour toute question sur le profil de la culture, veuillez communiquer avec le

Programme de réduction des risques liés aux pesticides
Centre de la lutte antiparasitaire
Agriculture et Agroalimentaire Canada
960, avenue Carling, édifice 57
Ottawa (Ontario), Canada K1A 0C6
pmc.cla.info@agr.gc.ca

Table des matières

Production végétale 3
Aperçu du secteur 3
Régions productrices 3
Zones des essais au champ des cultures principales et des cultures à surface réduite en Amérique du Nord 4
Pratiques culturales 6
Facteurs abiotiques limitant la production 9
Températures extrêmes 9
Dommages causés par l'ozone 9
Stress hydrique 9
Autres facteurs climatiques 9
Éléments nutritifs 10
Récolte et entreposage 10
Produits chimiques 10
Maladies 12
Principaux enjeux 12
Brûlure des feuilles (*Botrytis squamosa*) 28
Mildiou (*Peronospora destructor*) 29
Tache pourpre (*Alternaria porri*) 30
Brûlure stemphylienne (*Stemphylium vesicarium*) 31
Rouille (*Puccinia allii* [syn. *Puccinia porri*]) 32
Fusariose du plateau (*Fusarium oxysporum*) 33
Pourriture blanche (*Sclerotium cepivorum*) 34
Charbon de l'oignon (*Urocystis cepulae*) 35
Jaunisse de l'aster (phytoplasme de la jaunisse de l'aster) 36
Virus de la tache jaune de l'iris (IYSV) 37
Nématode (anguillule) des tiges et des bulbes *(Ditylenchus dipsaci)* 38
Maladies bactériennes: pelure glissante (*Pseudomonas gladioli*), pourriture bactérienne (*Burkholderia cepacia*) et pourriture molle (*Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum*) 40
Pourriture du col (*Botrytis* spp.) 41
Insectes et acariens 43
Principaux enjeux 43
Mouche de l'oignon (*Delia antiqua*) / Mouche des semis (*D. platura*) 55
Thrips de l'oignon (*Thrips tabaci*) 57
Vers-gris : vers-gris noir (*Agrotis ipsilon*) et vers-gris moissonneur (*Euxoa messoria)* 58
Mouche mineuse (*Liriomyza* spp.) 59
Cicadelle de l'aster (*Macrosteles fascifrons*) 60
Teigne du poireau (*Acrolepiopsis assectella*) 62
Vers fil-de-fer, ou taupins (famille des Élatéridés) 63
Mauvaises herbes 65
Principaux enjeux 65
Mauvaises herbes annuelles et vivaces 77
Ressources 79
Ressources pour la lutte intégrée et la gestion intégrée des cultures pour la production de légumes du genre Allium au Canada 79
Spécialistes provinciaux et coordonnateurs provinciaux du Programme des pesticides à usage limité 81
Organisations de producteurs nationales et provinciales 81
Annexe 1 82
Références 83

Liste des Tableaux et Figure

Tableau 1. Renseignements généraux sur les cultures de légumes du genre Allium, 2015 3
Tableau 2. Répartition de la production de légumes du genre Allium au Canada, 2015 4
Tableau 3. Calendrier de production de l'oignon sec et de lutte antiparasitaire au Canada 8
Tableau 4. Présence des maladies dans les cultures d'oignons secs et de poireaux au Canada 13
Tableau 5. Moyens de lutte adoptés contre les maladies de l'oignon sec et du poireau au Canada 14
Tableau 6. Fongicides et biofongicides homologués pour la lutte contre les maladies des cultures du genre Allium au Canada 17
Tableau 7. Présence des insectes nuisibles dans les cultures d'oignons secs et de poireaux au Canada 44
Tableau 8. Moyens de lutte adoptés contre les insectes nuisibles de l'oignon sec et du poireau au Canada 45
Tableau 9. Insecticides et bioinsecticides homologués pour la lutte contre les insectes nuisibles des cultures du genre Allium au Canada 48
Tableau 10. Présence des mauvaises herbes dans les cultures d'oignons secs et de poireaux au Canada 66
Tableau 11. Moyens de lutte adoptés contre les mauvaises herbes de l'oignon sec et du poireau au Canada 67
Tableau 12. Herbicides et bioherbicides homologués pour la lutte contre les mauvaises herbes des cultures du genre Allium au Canada 69

Figure 1. Carte des zones communes : zones des essais au champ des cultures principales et des cultures à surface réduite en Amérique du Nord 5

Profil des cultures de légumes du genre Allium au Canada

Les légumes du genre Allium font partie de la tribu des Allieaes (sous-famille des Alliodeaes) et sont cultivées et consommées à travers le monde. Cette tribu est représentée par un seul genre (Allium), qui compte plus de 500 espèces. Au Canada, plusieurs espèces sont produites commercialement, dont l'oignon sec (*Allium cepa*), l'oignon vert (*A. cepa*), l'échalote (*A. cepa* var. *aggregatum*), le poireau (*A. porrum*), l'ail (*A. sativum*) et la ciboulette (*A. schoenoprasum*). En 2015, 7 466 hectares étaient consacrés à la culture de légumes du genre Allium (Tableau 1), soit environ 6 % de la superficie totale consacrée aux cultures maraichères au Canada.

Certaines espèces du genre Allium, notamment l'ail du Canada (*Allium canadense*), sont indigènes d'Amérique du Nord, mais on croit que les espèces domestiquées proviendraient d'Asie centrale et seraient cultivées depuis plus de 5 000 ans. Des bulbes d'oignon auraient été introduits en Amérique du Nord par les premiers pèlerins, qui les auraient apportés depuis l'Angleterre à bord du Mayflower. Selon les journaux de colons, des bulbes d'oignon ont été plantés dès que des terres ont été défrichées, en 1648. À la fin du XIX^{e} siècle, les cultures d'oignons étaient répandues au Canada. Des documents historiques indiquent que l'échalote était connue en Amérique du Nord en 1543; elle a probablement été introduite en Louisiane par des explorateurs espagnols et français, alors que le poireau et l'ail ont probablement été apportés au XVII^{e} siècle par des colons européens. Plus récemment, en 1989, le United States Department of Agriculture (USDA) a introduit aux États-Unis un grand nombre de variétés d'ail provenant de la Russie.

L'oignon est une plante monocotylédone bulbeuse à racines peu profondes qui est cultivée comme légume. Les semences d'oignons sont cultivées de façon bisannuelle alors que les légumes sont cultivés comme annuelles. Trois principaux types d'oignons sont cultivés au Canada: l'oignon sec, l'oignon à repiquer et l'oignon vert. L'oignon sec, qui comprend l'oignon de conservation et l'oignon doux, est le plus courant, et environ 17 variétés sont cultivées commercialement au Canada. Les variétés *Stanley*, *Safrane*, *Fortress*, *LaSalle* et *Ruby Ring* sont les plus populaires. *Norstar*, *Highlander*, *Trailblazer*, *Trekker*, *Milestone Ridgeline* en sont d'autres variétés. Les variétés de jours longs sont les mieux adaptées pour la production au Canada. La culture de l'oignon sec ne s'intéresse qu'à son bulbe charnu, les fanes étant éliminées. L'oignon à repiquer, comme l'oignon patate ou l'échalote, est semé avec un faible espacement pour la production de petits bulbes. Ce type d'oignon est principalement cultivé pour le marché du jardinage, car les plantes issues de ces bulbes arrivent plut tôt à maturité que celles issues de graines. L'oignon vert, parfois appelé à tort « échalote » ou oignon à botteler, est récolté lorsque ses parties aériennes sont encore vertes, avant la formation du bulbe. Même s'il existe des variétés d'oignons verts qui ne produisent pas de bulbes ou en produisent un très petit, les producteurs se servent généralement de semis d'oignons secs pour produire des oignons verts. L'échalote est étroitement apparentée à l'oignon patate, mais elle est plus petite et est formée de deux ou trois gousses allongées entourées d'une enveloppe dorée ou brun rougeâtre.

Le poireau est une plante cylindrique qui ne produit pas de bulbe bien défini et qui est plutôt formée de nombreuses gaines foliaires serrées à la base et de feuilles plates. Il existe des

poireaux d'été et des poireaux d'hiver; les premiers sont récoltés au cours de la saison où ils ont été semés, alors que les deuxièmes ne sont récoltés que l'été suivant. Au Canada, on cultive principalement le poireau d'été à cause du climat froid, mais la production de poireau d'hiver est possible dans certaines régions chaudes du pays. Le poireau a une longue saison de croissance, de sorte que les cultures sont généralement établies à partir de plants à repiquer plutôt que de graines. Le type de croissance de la plante varie grandement d'un cultivar à l'autre, ce qui a une incidence sur le produit final. Certains cultivars produisent de longues feuilles étroites vertes et des tiges blanches longues, alors que d'autres produisent de longues feuilles larges d'un vert bleuté et une tige blanche courte et épaisse. Parmi les variétés populaires, on compte *Tadorna*, *Megaton* et des variétés anciennes à pollinisation libre; cependant, les variétés hybrides gagnent en popularité, car elles produisent des tiges blanches très longues.

Le bulbe d'ail est formé de 8 à 20 gousses (aussi nommées caïeux) qui sont enveloppées d'une membrane papyracée blanchâtre ou rosée. Deux principaux types d'ail sont cultivés au Canada : l'ail à tige dure (*A. sativum* var. *ophioscorodon*) et l'ai à tige tendre (*A. sativum* var. *sativum*). L'ail à tige dure compte 4 à 12 gousses par bulbe, alors que les variétés à tige tendre en comptent 8 à 12. L'ail à tige dure est plus rustique mais possède une plus courte durée de conservation que l'ail à tige tendre. L'ail se cultive par multiplication végétative au moyen des gousses, car il ne produit pas de véritables graines. L'ail à tige dure produit à son sommet une tige florifère nommée « fleur d'ail », qui est comestible une fois cuite et donne une douce saveur d'ail aux aliments.

La ciboulette est une plante vivace rustique à bulbe qui peut mesurer jusqu'à 70 cm de hauteur. Elle peut aussi être cultivée comme une annuelle. Ses bulbes sont fins, blancs et poussent en touffes denses sur le plateau racinaire. Les plantes produisent une inflorescence globuleuse dense composée de fleurs étoilées violet clair. Leur production commerciale vise la mise en marché de bouquets de feuilles ou de bulbes destinés au forçage, en petites quantités pour les marchés locaux.

L'odeur et le goût âcres associés aux légumes du genre Allium viennent des huiles sulfurées que celles-ci contiennent. Ces plantes sont principalement utilisées dans des plats savoureux, comme des soupes et des sauces, et pour aromatiser les ragoûts et les marinades. Elles sont généralement cuites, mais les plus douces, comme la ciboulette, les oignons verts et les oignons sucrés, sont consommées crues dans les salades ou les sandwichs.

Les légumes du genre Allium sont une bonne source de vitamines C et B6, et certaines contiennent également de l'acide folique et d'autres micronutriments.

La plupart des récoltes canadiennes de légumes du genre Allium sont écoulées sur les marchés frais intérieurs. L'oignon sec représente la majeure partie des exportations, et la grande majorité de ceux-ci est envoyée aux États-Unis. Une partie des oignons est transformée pour la production de divers aliments, comme des sauces, des marinades, des soupes et d'autres aliments prêts à consommer.

Étant donné que les légumes du genre Allium sont semblables sur le plan biologique, les renseignements présentés dans le présent profil de culture sont dans l'ensemble pertinents pour toutes les cultures susmentionnées; toutefois, les renseignements sur la présence des organismes nuisibles et sur la lutte intégrée ont été recueillis pour l'oignon sec et le poireau.

Production végétale

Aperçu du secteur

Tableau 1. Renseignements généraux sur les cultures de légumes du genre Allium, 2015

Culture	Oignons secs	Échalotes et oignons verts	Poireaux	Ail
Production canadienne[1]	232 901 tonnes métriques	18 038 tonnes métriques	F[4]	1 419 tonnes métriques
	5 773 hectares	771 hectares	289 hectares	663 hectares
Valeur à la ferme[1]	$83.8 millions $	28.2 millions $	8.2 millions $[5]	15.2 millions $
Légumes frais offerts aux consommateurs canadiens[2]	9.11 kg/personne		0.27 kg/personne	0.51 kg/personne
Exportations[3]	81 730 tonnes métriques		640 tonnes métriques	80 tonnes métriques
Importations[3]	171 650 tonnes métriques		6 080 tonnes métriques	18 440 tonnes métriques

[1]Statistique Canada. Tableau 001-0013 - Superficie, production et valeur à la ferme des légumes, annuel, CANSIM (base de données) (site consulté le 2 mars 2018).

[2]Statistique Canada. Tableau 002-0011 - Aliments disponibles au Canada, annuel, CANSIM (base de données) (site consulté le 2 mars 2018).

[3]Statistique Canada. Tableau 002-0010 - Offre et utilisation d'aliments au Canada, annuel, CANSIM (base de données) (site consulté le 2 mars 2018).

[4]Trop peu fiable pour être publiée.

[5]Utiliser avec prudence.

Régions productrices

En 2015, il se cultivait 5 773 hectares d'oignons secs au Canada. L'Ontario et le Québec étaient les principales provinces productrices, représentant respectivement 43 % et 39 % de la superficie nationale.

Au total, 771 hectares étaient consacrés à la culture de l'échalote et de l'oignon vert au Canada en 2015, dont 51 % au Québec. Quant au poireau, il était cultivé sur 289 hectares, dont 72 % au Québec. L'ail est principalement cultivé en Ontario et en Colombie-Britannique (42 % et 23 % de la superficie nationale, respectivement). Le Tableau 2 ventile les cultures d'Allium au Canada par province.

Tableau 2. Répartition de la production de légumes du genre Allium au Canada, 2015[1]

Régions de production	Oignons secs	Échalotes et oignons verts	Poireaux	Ail
	Superficie ensemencée (hectares) (pourcentage de la production nationale)	Superficie ensemencée (hectares) (pourcentage de la production nationale)	Superficie ensemencée (hectares) (pourcentage de la production nationale)	Superficie ensemencée (hectares) (pourcentage de la production nationale)
Nouvelle-Écosse	235 (4%)	16 (2%)	3 (1%)	11[2] (2%)
Québec	2 240 (39%)	396 (51%)	208 (72%)	X[3]
Ontario	2 460 (43%)	F[4]	F[4]	263[2] (42%)
Manitoba	230 (4%)	X[3]	X[3]	F[4]
Colombie-Britannique	F[4]	51 (6%)	16 (6%)	148 (23%)
Canada	**5 773 (100%)**	**771 (100%)**	**289 (100%)**	**633 (100%)**

[1]Statistique Canada. Tableau 001-0013 - Superficie, production et valeur à la ferme des légumes, annuel, CANSIM (base de données)(site consulté le 2 mars 2018)

[2]Utiliser avec prudence.

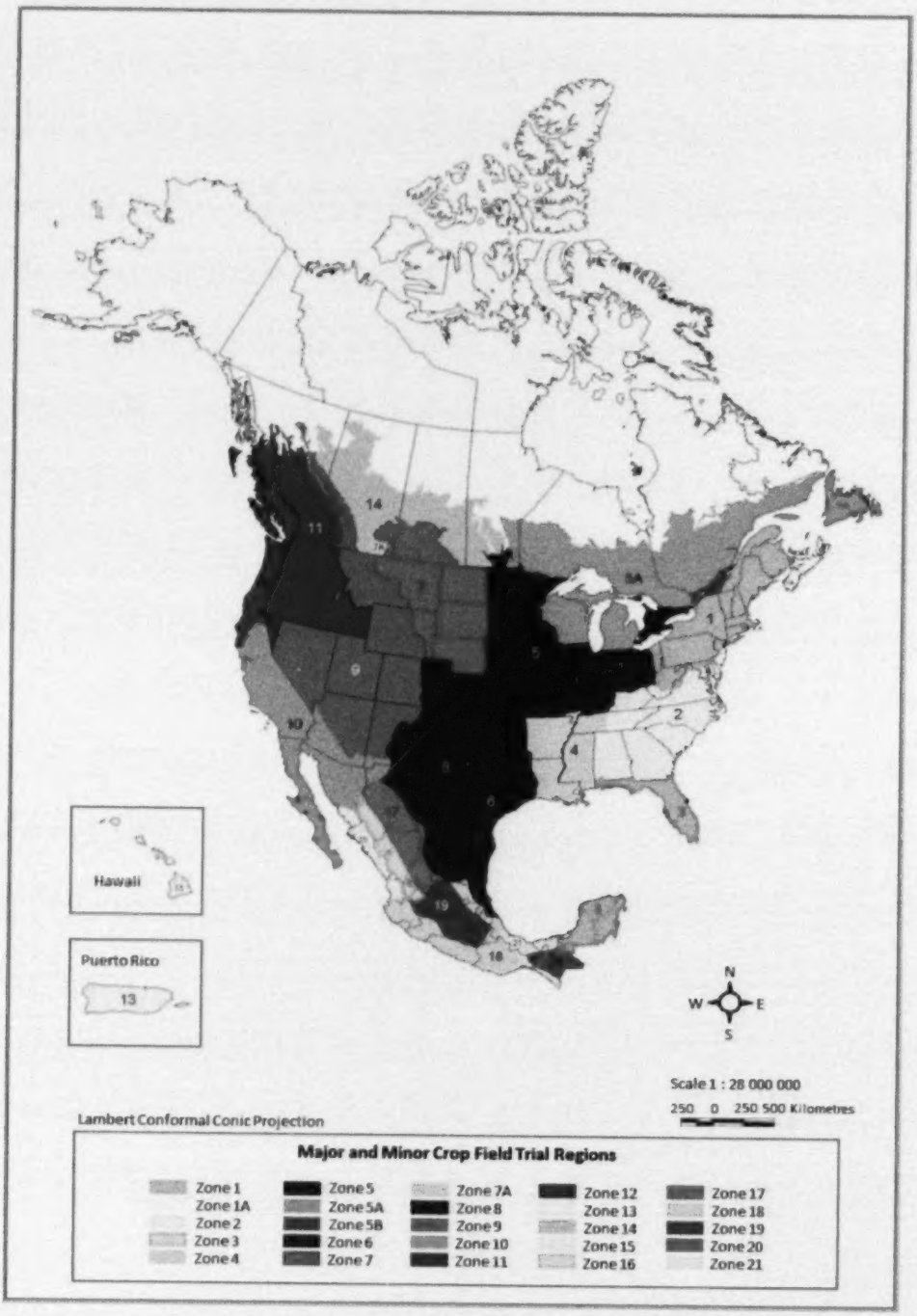
[3]X Confidentiel en vertu des dispositions de la Loi sur la statistique.

[4]F Trop peu fiable pour être publiée.

Zones des essais au champ des cultures principales et des cultures à surface réduite en Amérique du Nord

Les zones des essais au champ des cultures principales et des cultures à surface réduite (Figure 1) sont utilisées par l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA), au Canada, et par l'Environmental Protection Agency (EPA), aux États-Unis, afin de déterminer dans quelles régions on doit mener des essais sur les résidus chimiques dans les champs cultivés à l'appui de l'homologation de nouveaux usages de pesticides. Les zones des essais au champ sont délimitées en fonction d'un certain nombre de paramètres, dont le type de sol et le climat, mais elles ne correspondent pas aux zones de rusticité des plantes. Pour plus d'information, consulter la directive d'homologation DIR2010-05 de l'ARLA intitulée « Révisions apportées aux exigences en matière d'essais sur les résidus chimiques dans des cultures au champ » (www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/pubs/pest/_pol-guide/dir2010-05/index-fra.php).

Figure 1. Carte des zones communes : zones des essais au champ des cultures principales et des cultures à surface réduite en Amérique du Nord[1]



[1]Produit par: by: Analyses spatiales et applications géomatiques, Division de l'agriculture, Statistique Canada, février 2001

Pratiques culturales

Les légumes du genre Allium préfèrent les sols fertiles et bien drainés à pH de 6,0 à 7,5. Tout sol qui est exempt de grosses pierres et de débris et qui n'est pas sujet au croûtage ou au compactage est acceptable, et les sols ayant une bonne teneur en matière organique sont préférables vu leurs capacités accrues de retenir l'humidité et les éléments nutritifs. Les sols tourbeux et les terres noires conviennent le mieux à la culture des légumes du genre Allium, car ils permettent un établissement hâtif des cultures et facilitent la récolte mécanique; cependant, les sols minéraux conviennent généralement mieux pour à la culture de l'oignon espagnol. Il faut éviter les sols très lourds de façon générale et les sols de sable grossier pour la production du poireau, car les particules de sable peuvent s'accumuler entre les gaines des feuilles.

Au printemps ou à l'automne, une analyse de sol peut être réalisée pour déterminer le pH et les besoins en éléments nutritifs. De la chaux, des engrais ou d'autres amendements sont apportés au sol pour effectuer les ajustements nécessaires avant le semis ou la plantation, soit par épandage en bandes latérales ou en surface durant le stade de production.

Dans le cas de la plupart des légumes du genre Allium, la température de croissance optimale se situe entre 20 et 25°C. Les oignons peuvent être établis à partir de graines, d'oignons à repiquer ou de plants à transplanter. Une longue saison de croissance est nécessaire à l'obtention d'un bon rendement et de bulbes de qualité. Il est important d'établir la culture hâtivement pour que les plantes atteignent la taille nécessaire à la production d'un gros bulbe et pour que les bulbes aient le temps de sécher avant l'arrivée du temps frais et humide en automne. Les oignons sont généralement semés de la mi-avril au début mai et sont récoltés en août et en septembre. Les oignons primeurs sont généralement produits à partir d'oignons à repiquer ou de plants à transplanter, et les gros oignons espagnols sont habituellement issus de plants à transplanter, car ils ont besoin d'une longue période pour parvenir à maturité. Plusieurs semis consécutifs sont réalisés pour obtenir des récoltes d'oignon vert échelonnées sur toute la saison de croissance, et un semis peut même être effectué au début août, les plantes ainsi obtenues étant hivernées et récoltées au printemps suivant.

Les échalotes peuvent être cultivées à partir de graines, mais les producteurs utilisent généralement de petits bulbes qu'ils plantent à la fin de l'automne ou au début du printemps. Il est possible de devancer la date de maturité et de récolte en démarrant les bulbes en serre 30 à 45 jours avant leur transplantation au champ.

Les poireaux sont habituellement produits à partir de plantules à transplanter; les graines sont semées en serre au début du printemps, puis les plantules sont transplantées au champ en avril ou au début mai. Il est également possible d'établir des planches de semis à l'extérieur au printemps, puis de transplanter les plantules au milieu de l'été en vue d'une récolte automnale. Les semis de poireau sont transplantés dans des sillons de 15 cm de profondeur. Ces sillons sont progressivement remplis à mesure que les plantes se développent, puis les rangs sont buttés, de façon à obtenir de longues tiges blanches.

L'ail est multiplié par voie végétative, au moyen des gousses extraites manuellement ou mécaniquement des bulbes peu de temps avant leur plantation. Les gousses sont généralement plantées à l'automne, et les bulbes sont récoltés l'été suivant. Dans certaines régions où la saison de culture est assez longue, il est possible de planter les gousses au printemps, aussitôt que l'état du sol et les conditions météorologiques le permettent. La date de la plantation automnale est

critique, car les tiges ne doivent pas émerger du sol avant l'hiver, mais les racines doivent être suffisamment développées pour soutenir les plantes durant l'hiver. L'utilisation de paillis et la présence d'une bonne couverture de neige améliorent le taux de survie à l'hiver des cultures d'ail.

La ciboulette peut être produite à partir de graines ou par division de touffes existantes. Il est préférable de démarrer les semis à l'intérieur, puis de les transplanter à l'extérieur.

L'oignon vert peut être récolté en trois à quatre semaines, et l'échalote verte, en quatre à huit semaines. Les bulbes matures d'échalote sont généralement récoltés 10 à 16 semaines après la plantation, alors que les oignons secs atteignent la pleine maturité en 16 à 20 semaines. L'ail peut être récolté lorsque 30 à 50% de ses feuilles sont fanées. Les feuilles de la ciboulette sont récoltées à plusieurs reprises durant la saison de croissance, et les planches établies peuvent faire l'objet de récoltes durant de multiples saisons. Pour éviter que les plantes ne deviennent trop tassées, les planches de ciboulette établies sont soulevées et divisées tous les trois ans.

Les oignons secs destinés à la vente après la mi-novembre, sont traités au moyen d'un inhibiteur de germination, comme l'hydrazide maléique. Les oignons peuvent être sortis de terre plusieurs jours avant la récolte, ce qui permet d'améliorer la qualité de conservation. Il faut prendre soin d'éviter les meurtrissures ou les blessures pendant la récolte, car les bulbes endommagés sont plus vulnérables aux pathogènes. Les oignons peuvent être séchés en andains au champ durant plusieurs semaines si les conditions météorologiques sont favorables, ou de manière artificielle dans des installations d'entreposage à atmosphère contrôlée durant deux semaines à une température de 24 à 27°C et à un taux d'humidité relative de 70 à 80%. Ce séchage vise à ce que le col du bulbe se scelle, pour prévenir l'entrée des pathogènes et obtenir des enveloppes extérieures sèches et de belle couleur. Une fois séchés, les oignons sont entreposés à 0°C à un taux d'humidité relative de 65%. Les oignons secs se prêtent bien à l'entreposage à long terme et sont généralement entreposés en vue de leur mise en marché ou de leur exportation en automne, en hiver ou au début du printemps.

Dans le cas des variétés d'ail à tige dure, les tiges florifères, qui s'enroulent sur elles-mêmes, sont retirées plusieurs semaines avant la récolte du bulbe pour éviter les pertes de rendement. Durant la récolte des bulbes, les racines sont coupées, et les bulbes sont sortis de terre et mis à sécher au champ, dans des bacs à légumes à fentes couverts, ou directement dans l'installation d'entreposage.

Les légumes du genre Allium sont vulnérables aux insectes ravageurs, aux infestations de mauvaises herbes et aux microorganismes pathogènes, durant la saison de croissance ainsi que pendant l'entreposage. La rotation des cultures joue un rôle important pour réduire la fréquence et l'ampleur des maladies et pour freiner les infestations de certains insectes ravageurs et les populations de certaines mauvaises herbes. Généralement, on effectue une rotation sur trois ans comprenant des espèces non apparentées, comme la pomme de terre, le maïs, des brassicacées, des céréales, la carotte, le haricot et le céleri.

Tableau 3. Calendrier de production de l'oignon sec et de lutte antiparasitaire au Canada

Temps de l'année	Activité	Mesure
Hiver (décembre à fin-mars)	Lutte contre les maladies	Surveiller les oignons en entrepôt, appliquer des fongicides au besoin.
Printemps (fin-mars à mai)	Soin des plants	Planter une culture de couverture (orge), si cela n'a pas déjà été fait à l'automne; irriguer au besoin; planter la culture.
	Soin du sol	Faire des analyses de sol au début du printemps pour connaître les teneurs en éléments nutritifs (si cela n'a pas déjà été fait à l'automne); herser, labourer, etc.; fumiger les champs si nécessaire; chauler au besoin; fertiliser.
	Lutte contre les maladies	Traiter les semences avec des fongicides; dépister les nématodes.
	Lutte contre les insectes	Dépister la mouche de l'oignon, les thrips de l'oignon, les vers-gris et le ver fil-de-fer.
	Lutte contre les mauvaises herbes	Surveiller les mauvaises herbes; désherber au besoin.
Été (juin à août)	Soin des plants	Éliminer le couvert végétal au moyen d'un herbicide sélectif; irriguer au besoin.
	Soin du sol	Cultiver le sol pour éliminer les mauvaises herbes.
	Lutte contre les maladies	Dépister régulièrement les maladies et traiter au besoin.
	Lutte contre les insectes	Dépister les insectes et lutter contre la mouche de l'oignon et les thrips de l'oignon au besoin.
	Lutte contre les mauvaises herbes	Surveiller les mauvaises herbes; désherber au besoin.
Automne – saison de la récolte (septembre à novembre)	Soin des plants	Cesser l'irrigation; appliquer un inhibiteur de germination; récolter les oignons et les faire sécher; éliminer les oignons mis au rebut; planter une culture de couverture (orge, avoine, seigle vivace).
	Soin du sol	Faire des analyses de sol pour connaître les teneurs en éléments nutritifs.
	Lutte contre les maladies	Éliminer les amas d'oignons mis au rebut et les débris infectés au champ; surveiller les oignons en entrepôt, éliminer les oignons endommagés; appliquer des fongicides au besoin.

Facteurs abiotiques limitant la production

Températures extrêmes

Les légumes du genre Allium sont des plantes extrêmement thermosensibles. Leur croissance est optimale à des températures de 20 à 25°C et en conditions humides. Les bulbes ne grossissent pas à des températures inférieures à 12°C, la montaison est initiée sous 10°C, et la croissance est ralentie à partir de 32°C. L'exposition des bulbes à des températures inférieures au point de congélation peut faire en sorte que leurs écailles charnues deviennent molles et aqueuses; ces bulbes pourrissent rapidement lorsqu'ils sont sortis de leur entreposage au froid et transférés à des températures plus élevées, aboutissant à la prolifération de microorganismes.

Dommages causés par l'ozone

Les concentrations élevées d'ozone au niveau du sol peuvent endommager les oignons. Les dommages sont plus répandus par temps chaud et humide, en présence de masses d'air stagnantes, car ces conditions mènent à des concentrations élevées d'ozone. Les symptômes les plus courants sont de petites taches irrégulières beige clair à blanc. Les très jeunes feuilles et les feuilles âgées sont moins vulnérables aux dommages causés par l'ozone que les feuilles matures. Ces dommages peuvent entraîner la production de bulbes de faible calibre ainsi qu'une augmentation de la fréquence et de la gravité de la tache pourpre et de la brûlure des feuilles.

Stress hydrique

Les sécheresses estivales nuisent à la croissance des cultures du genre Allium. Ceux-ci ont un système racinaire limité qui s'enfonce peu profondément dans le sol, de sorte qu'un apport en eau constant est nécessaire. Si les plantes sèchent, elles peuvent former leur bulbe trop hâtivement, ce qui donne des bulbes de petit calibre. Les cultures sont souvent irriguées pour que les 25 à 50 mm d'eau dont elles ont besoin chaque semaine soient atteints. À l'inverse, l'irrigation excessive peut entraîner un lessivage et une perte de nitrate, ce qui peut favoriser la pourriture durant l'entreposage. Dans les champs d'oignon, une irrigation irrégulière, par exemple une alternance d'épisodes d'irrigation excessive et d'assèchement complet du sol, peut faire fendre des bulbes. Une irrigation tardive durant le stade de formation du bulbe peut retarder la maturité et causer des fissures dans la peau, qui mènent à une pourriture et à une réduction de la qualité du bulbe. Les bulbes récoltés après des précipitations ou lorsque le taux d'humidité est élevé sont plus vulnérables aux maladies de conservation.

Autres facteurs climatiques

Le vent peut briser ou détruire les plantules et causer des pertes tôt dans la saison. Plus tard dans la saison, les forts vents peuvent entraîner une verse prématurée. Le vent peut aussi perturber les sols secs (érosion éolienne), exposer les bulbes et mener à l'insolation de ceux-ci,

ce qui tue les tissus de l'écaille tendre extérieure, déforme le bulbe et peut permettre la croissance d'organismes responsables de la pourriture.

Le rayonnement solaire intense et les températures élevées pendant le séchage au champ des oignons peuvent entraîner l'insolation de ceux-ci. Pour protéger les bulbes de l'insolation directe, on peut les recouvrir de feuilles pendant le séchage. De plus, les bulbes peuvent verdir s'ils sont exposés au rayonnement solaire au cours de la saison de croissance ou s'ils sont laissés à sécher durant une longue période sous un rayonnement modéré.

La grêle et la pluie peuvent fendre et déchiqueter les feuilles ou causer l'apparition de taches blanches sur celles-ci, ce qui rend les plantes plus vulnérables à l'introduction d'agents pathogènes.

Éléments nutritifs

L'application excessive ou limitée d'engrais peut avoir une incidence négative sur les cultures. Un excès d'azote peut retarder la maturité et causer un ramollissement des bulbes, un verdissement des bulbes d'oignon et une hausse des pertes causées par les maladies de conservation, alors qu'une carence en azote peut entraîner la production de plantes rabougries à feuilles vert clair à jaunes qui dépérissent à partir de leur sommet. Le phosphore, le potassium, le cuivre, le magnésium, le manganèse, le zinc et le bore sont également des nutriments importants qui doivent être présents dans le sol en concentrations suffisantes, mais non excessives, pour que les cultures du genre Allium aient une croissance vigoureuse.

Récolte et entreposage

Les oignons secs sont sensibles aux dommages infligés pendant la récolte, le séchage et l'entreposage, qui peuvent entraîner une diminution du rendement en bulbes commercialisables et l'apparition de maladies de conservation. Il faut faire bien attention de ne pas causer de meurtrissures ou de coupures aux bulbes durant le soulèvement et la récolte mécanique, particulièrement dans le cas des bulbes destinés à l'entreposage à long terme. La récolte tardive, le séchage insuffisant ou effectué sur une trop longue période et le défaut de rapidement entreposer les oignons après le séchage peuvent mener à des troubles physiologiques comme des écailles aqueuses et translucides. Ces troubles rendent les oignons plus vulnérables à la prolifération de microorganismes. L'entreposage des oignons dans une installation à atmosphère contrôlée où les concentrations de dioxyde de carbone sont supérieures à 7 % peut aussi entraîner l'apparition d'écailles translucides. L'accumulation de condensation sur les bulbes d'oignon entreposés peut favoriser la pourriture et la dégradation de la couleur en surface.

Produits chimiques

Les bulbes d'oignon sec peuvent devenir spongieux si l'inhibiteur de germination (hydrazide maléique) est appliqué trop hâtivement, ce qui les rend invendables. À l'inverse, si l'inhibiteur est appliqué trop tardivement, lorsque les plantes comportent moins de trois feuilles vertes restantes, l'absorption sera médiocre et les bulbes seront plus susceptibles de germer.

Plusieurs herbicides peuvent causer des dommages aux plantes du genre Allium, et il faut prendre soin d'éviter la dérive de pulvérisation lors de l'application d'herbicides dans d'autres cultures situées à proximité ou dans les haies, et il ne faut pas établir de cultures d'Allium dans des champs contenant des résidus d'herbicides des années précédentes qui pourraient causer des dommages. Des symptômes tels qu'un jaunissement, un brunissement, une croissance ralentie et la mort pourraient être observés.

Maladies

Principaux enjeux

- Il faut homologuer de nouveaux fongicides à risque réduit pour lutter contre des maladies comme la pourriture du col, la fusariose du plateau, la pourriture blanche, le charbon de l'oignon, le mildiou (produits curatifs) et la brûlure stemphylienne.
- Il faut faire d'autres recherches afin de développer des biopesticides pour lutter contre les maladies causées par Botrytis et les nématodes.
- Il faut étendre l'utilisation des systèmes de prévision de la brûlure des feuilles et du mildiou aux exploitations agricoles et à l'échelle régionale. Il faut continuer de valider les systèmes de prévision du mildiou.

Tableau 4. Présence des maladies dans les cultures d'oignons secs et de poireaux au Canada[1,2]

Maladie	Oignon sec		Poireau	
	Ontario	Québec	Ontario	Québec
Brûlure des feuilles				
Mildiou				
Tache pourpre (alternariose)				
Brûlure stemphylienne (stemphyliose)				
Rouille				
Fusariose du plateau				
Pourriture blanche				
Charbon de l'oignon				
Jaunisse de l'aster				
Virus de la tache jaune d'iris (IYSV)				
Nématode (anguillule) des tiges et des bulbes				
Maladies bactériennes (pelure glissante, pourriture bactérienne, pourriture molle)				
Pourriture du col				

Présence annuelle généralisée avec forte pression de l'organisme nuisible.

Présence annuelle généralisée avec pression modérée de l'organisme nuisible OU présence annuelle localisée avec forte pression OU présence sporadique généralisée avec forte pression.

Présence annuelle généralisée avec faible pression de l'organisme nuisible OU présence sporadique généralisée avec pression modérée OU présence sporadique localisée avec forte pression.

Présence annuelle localisée avec pression faible à modérée de l'organisme nuisible OU présence sporadique généralisée avec faible pression OU présence sporadique localisée avec pression faible à modérée OU l'organisme nuisible n'est pas préoccupant.

Organisme nuisible non présent.

[1]Source: Les intervenants dans les provinces productrices des cultures d'oignons secs et de poireaux. Les données correspondent aux années de production 2015, 2014 et 2013.

[2]Consulter l'Annexe 1 pour plus d'information sur le code de couleurs utilisé pour décrire la présence des organismes nuisibles.

Tableau 5. Moyens de lutte adoptés contre les maladies de l'oignon sec et du poireau au Canada[1]

	Pratique / Organisme nuisible	Brûlure des feuilles	Fusariose du plateau	Mildiou	Tache pourpre (alternariose)
Prophylaxie	Variétés résistantes				
	Déplacement de la date d'ensemencement ou de récolte				
	Rotation des cultures				
	Sélection de l'emplacement de la culture				
	Optimisation de la fertilisation				
	Réduction des dommages d'origine mécanique ou de ceux des insectes				
	Éclaircissage / taille				
	Utilisation de semences saines				
Prévention	Désinfection de l'équipement				
	Fauchage / paillage / pyrodésherbage				
	Modification de la densité végétale (espacement des rangs ou des lignes de cultures; taux de semis)				
	Profondeur d'ensemencement ou de plantation				
	Gestion de l'eau ou de l'irrigation				
	Élimination ou gestion des résidus de récolte en fin de saison				
	Taille ou élimination du matériel végétal infecté tout au long de la saison de croissance				
	Travail du sol / sarclage				
	Élimination des hôtes facultatifs (mauvaises herbes / semis naturels / plantes sauvages)				

...suite

Tableau 5. Moyens de lutte adoptés contre les maladies de l'oignon sec et du poireau au Canada[1] (suite)

	Pratique / Organisme nuisible	Brûlure des feuilles	Fusariose du plateau	Mildiou	Tache pourpre (alternariose)
Surveillance	Dépistage et piégeage				
	Suivi des parasites au moyen de registres				
	Analyse du sol				
	Surveillance météorologique pour la prévision des maladies				
	Utilisation de dispositifs électroniques portatifs dans les champs pour accéder aux données sur l'identification des insectes et sur la lutte dirigée				
	Utilisation d'une technologie agricole de précision (GPS, SIG) pour recueillir des données et créer une carte des insectes				
Aides à la décision	Seuil d'intervention économique				
	Météo / prévisions basées sur la météo / modèle de prédiction				
	Recommandation d'un conseiller agricole				
	Première apparition du ravageur ou de son cycle de croissance				
	Apparition de dommages sur la culture				
	Stade phénologique de la culture				
Intervention	Rotation des pesticides pour déjouer l'acquisition de résistances				
	Amendements du sol				
	Biopesticides				
	Entreposage en atmosphère contrôlée				
	Utilisations ciblées de pesticides (pulvérisation en bandes, pulvérisations du périmètre, pulvérisateurs à débit variable, GPS, etc.)				

…suite

Tableau 5. Moyens de lutte adoptés contre les maladies de l'oignon sec et du poireau au Canada[1] (suite)

Pratique / Organisme nuisible		Brûlure des feuilles	Fusariose du plateau	Mildiou	Tache pourpre (alternariose)
Pratiques spécifiques	Piégeage de spores pour surveiller la maladie				
Cette pratique est utilisée pour lutter contre cet organisme nuisible.					
Cette pratique n'est pas utilisée par les producteurs pour lutter contre cet organisme nuisible.					
Cette pratique ne s'applique pas ou n'est pas pertinente à cet organisme nuisible.					

[1]Source: Les intervenants dans les provinces productrices d'oignons secs et de poireaux (Ontario et Québec). Les données correspondent aux années de production 2015, 2014 et 2013.

Tableau 6. Fongicides et biofongicides homologués pour la lutte contre les maladies des cultures du genre Allium au Canada

Ingrédient actif[1]	Cultures spécifiques ou Groupe de Cultures (GC)[1,2]	Classification[3]	Mode d'action[3]	Site cible[3]	Groupe de résistance[3]	Statut de réévaluation[4]	Organisme nuisible[1]
Traitement de semences							
Streptomyces griseoviridis souche K61	légumes	biologique	inconnu	inconnu	S/O	RE	répression de fonte des semis causée par Fusarium
azoxystrobine (pour importation seulement)	CG3-07: légumes bulbes	méthoxy-acrylates	C: respiration	C3 complexe III : cytochrome bc1 (ubiquinol oxydase) au site Qo (gène cyt b)	11	RE	pourriture des semences et fonte des semis (prélevée) causées par *Rhizoctonia solani*
carbathiine + thirame	oignon	SDHI (inhibiteurs de succinate-déshydrogénase) + dithiocarbamates et composés connexes	C: respiration + M: produits chimiques à activité sur plusieurs sites	C2 complexe II: succinate déshydrogénase + activité de contact sur plusieurs sites	7 + M3	H + RE	charbon de la graine d'oignon
fludioxonil (traitement des semences par des agences commerciales seulement)	légumes bulbes: ail, poireau, oignon sec, onion vert, échalote	phénylpyrroles	E: transduction du signal	E2 MAP/ histidine-kinase dans la transduction du signal osmotique (os-2, HOG1)	12	H	maladies transmises par les semences ou par le sol causées par *Fusarium* spp. et par *Rhizoctonia* spp.
iprodione (trempage de semences)	ail	dicarboximides	E: transduction du signal	E3 MAP/histidine-kinase dans la transduction du signal osmotique (os-1, Daf1)	2	RE	moisissure verte
métalaxyl (pour importation seulement)	oignon, oignon vert	acylalanines	A: synthèse d'acides nucléiques	A1 ARN polymérase I	4	H	fonte des semis causée par Pythium

...suite

Tableau 6. Fongicides et biofongicides homologués pour la lutte contre les maladies des cultures du genre Allium au Canada (suite)

Ingrédient actif[4]	Cultures spécifiques ou Groupe de Cultures (GC)[1,2]	Classification[3]	Mode d'action[3]	Site cible[3]	Groupe de résistance[3]	Statut de réévaluation[4]	Organisme nuisible[1]
Traitement de semences (suite)							
métalaxyl-M et isomère-S	oignon, oignon vert	acylalanines	A: synthèse d'acides nucléiques	A1 ARN polymérase I	4	H	fonte des semis causée par Pythium
thiram	oignon	dithiocarbamates et composés connexes	M: produits chimiques à activité sur plusieurs sites	activité de contact sur plusieurs sites	M3	RE	pourriture de la semence, brûlure des plantules, fonte des semis, charbon de l'oignon
Traitement de sol							
Bacillus subtilis (syn. *amyloliquefaciens)* souche MBI 600	légumes de serre	microbien: *Bacillus* spp. et les lipopeptides fongicides produits	F: synthèse des lipides ou intégrité de la membrane	F6 perturbateurs microbiens des membranes cellulaires de pathogènes	44	H	répression de fonte de semis et maladies racinaires causées par *Pythium* spp.
Bacillus subtilis souche QST 713	GC3: légumes-bulbes	microbien: *Bacillus* spp. et les lipopeptides fongicides produits	F: synthèse ou transport des lipides / intégrité ou fonction de la membrane	F6 perturbateurs microbiens des membranes cellulaires de pathogènes	44	H	répression de pourriture du col (*Botrytis allii*), brûlure des feuilles (*B. squasoma*), mildiou , brûlure de semis (*Rhizoctonia solani*), pourriture de racine (*R. solani* et *Pythium* spp.) et pourriture rose
Trichoderma harzanium Rifai souche KRL-AG2	légumes à bulbes repiquées sous serres (ciboulette, ail, oignon, kurrat, poireau, échalote)	biologique	inconnu	inconnu	S/O	RE	répression de pourridié des racines (*Pythium* spp., *Rhizoctonia* spp., *Fusarium* spp.)

...suite

Tableau 6. Fongicides et biofongicides homologués pour la lutte contre les maladies des cultures du genre Allium au Canada (suite)

Ingrédient actif[1]	Cultures spécifiques ou Groupe de Cultures (GC)[1,2]	Classification[3]	Mode d'action[3]	Site cible[3]	Groupe de résistance[3]	Statut de réévaluation[4]	Organisme nuisible[1]
Traitement de sol (suite)							
amétoctradine	ail, poireau, oignon, échalote	triazolo-pyrimidylamine	C: respiration	C8 complexe III: cytochrome bc1 (ubiquinone réductase) au site Qo (sous-site de liaison stigmatelline)	45	H	mildiou
mancozèbe (au sillon)	oignon sec	dithiocarbamates et composés connexes	M: produits chimiques à activité sur plusieurs sites	activité de contact sur plusieurs sites	M3	RE	charbon de l'oignon
Traitement foliaire							
Trichoderma harzanium Rifai souche KRL-AG2	légumes à bulbes repiquées sous serres (ciboulette, ail, oignon, kurrat, poireau, échalote)	biologique	inconnu	inconnu	S/O	RE	répression de Botrytis anthracnose (*Botrytis cinerea*)
amétoctradine	légumes à bulbes: ail, poireau, oignon, oignon vert, échalote	triazolo-pyrimidylamine	C: respiration	C8 complexe III: cytochrome bc1 (ubiquinone réductase) au site Qo (sous-site de liaison stigmatelline)	45	H	mildiou

...suite

Tableau 6. Fongicides et biofongicides homologués pour la lutte contre les maladies des cultures du genre Allium au Canada (suite)

Ingrédient actif[1]	Cultures spécifiques ou Groupe de Cultures (GC)[1,2]	Classification[3]	Mode d'action[3]	Site cible[3]	Groupe de résistance[3]	Statut de réévaluation[4]	Organisme nuisible[1]
Traitement foliaire (suite)							
azoxystrobine + difénoconazole	légumes à bulbes: oignon, échalote, ail, oignon vert, poireau, ciboulette	méthoxy-acrylates + triazole	C: respiration + G: biosynthèse de stérol dans les membranes	C3 complexe III : cytochrome bc1 (ubiquinol oxydase) au site Qo (gène cyt b) + G1 C14: déméthylase dans la biosynthèse du stérol (erg11/cyp51)	11 + 3	H + RE	tache pourpre, mildiou, brûlure des feuilles (*Botrytis squamosa*), répression de tache cladosporienne et brûlure stemphylienne
boscalide	légumes à bulbes: oignon sec, oignon vert, ail, poireau, échalote	pyridine-carboxamides	C: respiration	C2 complexe II : succinate déshydrogénase	7	H	tache pourpre, brûlure de la feuille (*Botrytis squamosa*)
boscalide + pyraclostrobine	légumes à bulbes: oignon, oignon vert, ail, poireau, échalote	pyridine-carboxamides + méthoxy-carbamates	C: respiration + C: respiration	C2 complexe II: succinate déshydrogénase + C3 complexe III : cytochrome bc1 (ubiquinol oxydase) au site Qo (gène cyt b)	7 + 11	H + H	tache pourpre, brûlure de la feuille (*Botrytis squamosa*); répression de mildiou
chlorothalonil	oignon, oignon vert	chloronitriles (phtalonitriles)	M: produits chimiques à activité sur plusieurs sites	acivité de contact sur plusieurs sites	M5	RE	brûlure de la feuille

...suite

Tableau 6. Fongicides et biofongicides homologués pour la lutte contre les maladies des cultures du genre Allium au Canada (suite)

Ingrédient actif[1]	Cultures spécifiques ou Groupe de Cultures (GC)[1,2]	Classification[3]	Mode d'action[3]	Site cible[3]	Groupe de résistance[3]	Statut de réévaluation[4]	Organisme nuisible[1]
Traitement foliaire (suite)							
chlorothalonil + difénoconazole	oignon, oignon vert	chloronitriles (phtalonitriles) + triazoles	M: produits chimiques à activité sur plusieurs sites + G: biosynthèse du stérol dans les membranes	acivité de contact sur plusieurs sites + G1 C14: déméthylase dans la biosynthèse du stérol (erg11/cyp51)	M5 + 3	RE + RE	moisissure grise des feuilles (*Botrytis cinerea*)
cuivre de l'oxychlorure	oignon	composé inorganique	M: produits chimiques à activité sur plusieurs sites	acivité de contact sur plusieurs sites	M1	H	mildiou
octanoate de cuivre	GC3: légumes-bulbes	composé inorganique	M: produits chimiques à activité sur plusieurs sites	activité de contact sur plusieurs sites	M1	H	mildiou, brulure des feuilles (*Botrytis squamosa*), pourriture molle
cyazofamid	GC3-07: légumes bulbes	cyano-imidazole	C: respiration	C4 complex III: cytochrome bc1 (ubiquinone réductase) au site Qi	21	H	mildiou
cyprodinil + fludioxonil	GC3-07: légumes bulbes	anilinopyrimidines + phénylpyrroles	D: synthèse d'acides aminés et de protéines + E: transduction du signal	D1 biosynthèse de méthionine (proposé) (gène cgs) + E2 Map/histidine-kinase dans la transduction du signal osmotique (os-2, HOG1)	9 + 12	RE + RE	brûlure de la feuille de l'oignon et la moisissure grise de l'oignon (*Botrytis squamosa*), répression de la tache pourprée

...suite

Tableau 6. Fongicides et biofongicides homologués pour la lutte contre les maladies des cultures du genre Allium au Canada (suite)

Ingrédient actif[1]	Cultures spécifiques ou Groupe de Cultures (GC)[1,2]	Classification[3]	Mode d'action[3]	Site cible[3]	Groupe de résistance[3]	Statut de réévaluation[4]	Organisme nuisible[1]
Traitement foliaire (suite)							
difénoconazole	légumes bulbes: oignon, oignon vert, ail, poireau, échalote	triazoles	G: biosynthèse de stérol dans les membranes	G1 C14 : déméthylase dans la biosynthèse du stérol (erg11/cyp51)	3	RE	tache pourpre
diméthomorphe (mélange en réservoir avec d'autres fongicides)	légumes-bulbes: oignon sec, oignon vert, ail, poireau, échalote	amides d'acide cinnamique	H: biosynthèse des parois cellulaires	H5 cellulose synthase	40	RE	répression du mildiou
fénamidone	GC3: légumes-bulbes	imidazolinones	C: respiration	C3 complexe III : cytochrome bc1 (ubiquinol oxydase) au site Qo (gène cyt b)	11	H	répression du mildiou
fluazinam	Sous-groupe de cultures 3-07A: oignons	2,6-dinitroanilines	C: respiration	C5 agents découplants de la phosphorylation oxydative	29	H	répression de grains pourpres et taches de feuille causée par la moisissure grise (*Botrytis squamosa*)
fluopyram	légumes-bulbes: ciboulette, ail, kurrat, poireau, oignon, échalote, oignon vert	pyridinyléthylbenzamides	C: respiration	C2 complexe II : succinate déshydrogénase	7	H	brûlure des feuilles (*Botrytis squamosa, B. cinerea*), tache pourpre (*Alternaria porri*)

...suite

Tableau 6. Fongicides et biofongicides homologués pour la lutte contre les maladies des cultures du genre Allium au Canada (suite)

Ingrédient actif[1]	Cultures spécifiques ou Groupe de Cultures (GC)[1,2]	Classification[3]	Mode d'action[3]	Site cible[3]	Groupe de résistance[3]	Statut de réévaluation[4]	Organisme nuisible[1]
Traitement foliaire (suite)							
fluopyram + pyriméthanil	légumes-bulbes: ciboulette, ail, kurrat, poireau, oignon, échalote, oignon vert	pyridinyléthylbénzamides + anilinopyrimidines	C: respiration + D: synthèse d'acides aminés et de protéines	C2 complexe II : succinate déshydrogénase + D1 biosynthèse de la méthionine (proposé) (gène cgs)	7 + 9	H + H	brûlure des feuilles (*Botrytis squamosa, B. cinerea*), tache pourpre; répression de brûlure stemphylienne
fluxapyroxad	GC3: légumes-bulbes	pyrazole-4-carboxamides	C: respiration	C2 complexe II : succinate déshydrogénase	7	H	brûlure des feuilles (*Botrytis squamosa*), tache pourpre; répression de brûlure de la feuille et pourriture du col due à Stemphylium
fosétyl-Al	oignon	phosphonates d'éthyles	P: induction de la défense par la plante hôte	P7: phosphonates	33	RE	mildiou, tache pourpre
iprodione	oignon sec, poireau	dicarboximides	E: transduction du signal	E3 MAP/histidine-kinase dans la transduction du signal osmotique (os-1, Daf1)	2	RE	brûlure de la feuille
iprodione	ail	dicarboximides	E: transduction du signal	E3 MAP/histidine-kinase dans la transduction du signal osmotique (os-1, Daf1)	2	RE	moisissure verte

...suite

Tableau 6. Fongicides et biofongicides homologués pour la lutte contre les maladies des cultures du genre Allium au Canada (suite)

Ingrédient actif[4]	Cultures spécifiques ou Groupe de Cultures (GC)[1,2]	Classification[3]	Mode d'action[3]	Site cible[3]	Groupe de résistance[3]	Statut de réévaluation[4]	Organisme nuisible[1]
Traitement foliaire (suite)							
mancozèbe	oignon (sauf oignon vert à botteler	dithiocarbamates et composés connexes	M: produits chimiques à activité sur plusieurs sites	activité de contact sur plusieurs sites	M3	RE	brûlure de la feuille (tache des feuilles ou coulure); pourriture du col, mildiou duveteux; tache pourpre
mancozèbe + zoxamide	oignon	dithiocarbamates et composés connexes + toluamides	M: produits chimiques à activité sur plusieurs sites + B: cytosquelette et protéines motrices	activité de contact sur plusieurs sites + B3 assemblage de ß-tubuline pendant la mitose	M3 + 22	RE + H	pouriture du col (*Botrytis allii*); répression de mildiou
mandipropamide	bulbes secs: oignon, ail, échalote	amides de l'acide mandélique	H: biosynthèse des parois cellulaires	H5 cellulose synthase	40	H	mildiou
métalaxyl-M et isomère-S + mancozèbe	oignon	acylalanines + dithiocarbamates et composés connexes	A: synthèse d'acides nucléiques + M: produits chimiques à activité sur plusieurs sites	A1 ARN polymérase I + activité de contact sur plusieurs sites	4 + M3	H + RE	mildiou
oxathiapiproline	GC3: légumes-bulbes	pipéridinyl-thiazole isoxazolines	F: synthèse ou transport des lipides / intégrité ou fonction de la membrane	F9 homéostasie lipidique et transfert / stockage	49	H	mildiou

...suite

Tableau 6. Fongicides et biofongicides homologués pour la lutte contre les maladies des cultures du genre Allium au Canada (suite)

Ingrédient actif[1]	Cultures spécifiques ou Groupe de Cultures (GC)[1,2]	Classification[3]	Mode d'action[3]	Site cible[3]	Groupe de résistance[3]	Statut de réévaluation[4]	Organisme nuisible[1]
Traitement foliaire (suite)							
penthiopyrad	légumes-bulbes: ciboulette, ail, kurrat, poireau, oignon, oignon vert, échalote	pyrazole-4-carboxamides	C: respiration	C2 complexe II : succinate déshydrogénase	7	H	tache pourpre; brulure causée par Botrytis (*Botrytis cinerea*); brûlure de la feuille (*Botrytis squamosa*)
phosphates (monobasique et dibasique de sodium, de potassium et d'ammonium)	légumes-bulbes: ciboulette, ail, kurrat, poireau, oignon, oignon vert, échalote	phosphonates	P: induction de la défense par la plante hôte	P7: phosphonates	33	H	répression de mildiou
pyraclostrobine	groupe des légumes-bulbes: oignon, ail, poireau, échalote	méthoxycarbamates	C: respiration	C3 complexe III : cytochrome bc1 (ubiquinol oxydase) au site Qo (gène cyt b)	11	H	tache pourpre; mildiou
pyriméthanil	GC3-07: légumes bulbes	anilinopyrimidine	D: synthèse d'acides aminés et de protéines	D1 biosynthèse de la méthionine (proposé) (gène cgs)	9	H	brûlure de la feuille (*Botrytis squamosa, B. cinerea*); tache pourpre, pourriture du col (*B. allii*)

...suite

Tableau 6. Fongicides et biofongicides homologués pour la lutte contre les maladies des cultures du genre Allium au Canada (suite)

Ingrédient actif[1]	Cultures spécifiques ou Groupe de Cultures (GC)[1,2]	Classification[3]	Mode d'action[3]	Site cible[3]	Groupe de résistance[3]	Statut de réévaluation[4]	Organisme nuisible[1]
Fumigant de sol / Biofumigant							
métam-potassium	toutes les cultures alimentaires	générateurs d'isothiocyanates de méthyle[5]	inhibiteurs divers non spécifiques (de plusieurs sites)[5]	inhibiteurs divers non spécifiques (de plusieurs sites)[5]	8F[5]	RE	nématodes, maladies du sol (Rhizoctonia, Pythium, Phytophthora, Verticillium, Sclerotinia, hernie du crucifère)
métam-sodium	toutes les cultures alimentaires	générateurs d'isothiocyanates de méthyle[5]	inhibiteurs divers non spécifiques (de plusieurs sites)[5]	inhibiteurs divers non spécifiques (de plusieurs sites)[5]	8F[5]	RE	symphyles, maladies fongiques transmises par le sol (fonte des semis, piétins, maladies causées par les pathogènes Rhizoctonia, Pythium, Fusarium, Phytophtora, Verticillium, Sclerotinia, champignon des racines du chêne (pourridié-agaric), hernie des crucifères), nematodes
bromométhane (bromure de méthyle)	légumes (pour le repiquage uniquement)	halogénures d'alkyles[5]	inhibiteurs divers non spécifiques (de plusieurs sites)[5]	inhibiteurs divers non spécifiques (de plusieurs sites)[5]	8A[5]	AG[6]	fonte de semis causée par Fusarium, Pythium et Rhizoctonia
moulée de graine (huile) de moutarde chinoise (*Brassica juncea*)	GC3-07: légumes bulbes	divers	NC: non classé	inconnu	N/C	H	répression de *Pythium* spp. et *Fusarium* spp. transmis par le sol

...suite

Tableau 6. Fongicides et biofongicides homologués pour la lutte contre les maladies des cultures du genre Allium au Canada (suite)

Ingrédient actif[1]	Cultures spécifiques ou Groupe de Cultures (GC)[1,2]	Classification[3]	Mode d'action[3]	Site cible[3]	Groupe de résistance[3]	Statut de réévaluation[4]	Organisme nuisible[1]
Traitement de stockage							
bromure de méthyle (fumigant d'espace)	ail, oignon	halogénures d'alkyles[5]	inhibiteurs divers non spécifiques (de plusieurs sites)[5]	inhibiteurs divers non spécifiques (de plusieurs sites)[5]	8A[5]	AG[6]	moisissures, nématodes, agent pathogène des plantes

[1]Source : Base de données sur les étiquettes de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (http://pr-rp.hc-sc.gc.ca/ls-re/index-fra.php). La liste comprend tous les ingrédients actifs qui étaient homologués au **7 mai 2018**. L'étiquette indique le mode d'emploi autorisé du pesticide et doit être consultée pour savoir comment appliquer le produit. Les préparations commerciales qui renferment cette matière active peuvent ne pas toutes être homologuées pour ces cultures. Il ne faut pas se fier aux renseignements du présent tableau pour prendre des décisions concernant l'application des pesticides ou leur utilisation.

[2]Groupes de cultures décrits dans *Groupes de cultures et propriétés chimiques de leurs résidus* (https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/securite-produits-consommation/pesticides-lutte-antiparasitaire/public/proteger-votre-sante-environnement/pesticides-aliments/groupes-cultures-proprietes-chimiques-residus.html) **(site consulté le 4 mai 2018)**.

[3]Source: Fungicide Resistance Action Committee. *FRAC Code © 2018: Fungicides sorted by mode of action (including FRAC code numbering, updated in February 2018)* (www.frac.info/) **(site consulté le 7 mai 2018)**.

[4]État de réévaluation de l'ARLA tel que publié dans les notes de réévaluation de l'ARLA *REV2018 -06 Plan de travail des réévaluations et des examens spéciaux de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire pour les années 2018 à 2023* (https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/securite-produits-consommation/rapports-publications/pesticides-lutte-antiparasitaire/decisions-mises-jour/note-reevaluation/2018/plan-travail-examens-speciaux.html). **H - homologation complète, RE (cases jaunes) - réévaluation en cours, RES (cases jaunes) - examen spécial en cours, RES* (cases jaunes) - réévaluation et examen spécial en cours. Autres codes utilisés: RU (cases rouges) - révocation de l'utilisation par le titulaire de l'homologation, AG (cases rouges) - abandon graduel de l'utilisation dû à la réévaluation par l'ARLA.**

[5]Source: Insecticide Resistance Action Committee. *IRAC MoA Classification Scheme (Version 8.3; juillet 2017)* (www.irac-online.org) **(site consulté le 14 mai 2018)**.

[6]**Selon la publication du Gouvernement du Canada:** *Avis à toute personne qui utilise le bromure de méthyle: juin 2017* (https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-environnemental-loi-canadienne-protection/avis-utilise-bromure-methyle-juin-2017.html).

Brûlure des feuilles (*Botrytis squamosa*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La brûlure des feuilles est une grave maladie de l'oignon causée par un champignon. Le champignon tue rarement la plante, mais il cause une considérable réduction de la croissance du bulbe et du rendement, et les bulbes atteints ne sèchent pas adéquatement en vue de l'entreposage. Le premier symptôme est l'apparition de taches blanc grisâtre ovales sur les feuilles infectées. Ces taches sont entourées d'un halo blanc verdâtre qui apparaît initialement gorgé d'eau. Peu à peu, le centre des lésions devient renfoncé et jaune paille et se fend dans le sens longitudinal. Cette ouverture expose les tissus internes des feuilles et constitue une voie d'entrée pour d'autres agents pathogènes. Les oignons peuvent tolérer une perte de leur surface photosynthétique allant jusqu'à 10% avant d'afficher une perte de rendement. La plante dépérit à mesure que la maladie progresse, phénomène caractérisé par un brunissement et la mort prématurée des feuilles.

Cycle de vie : Le champignon Botrytis passe l'hiver sous forme de sclérotes dans le sol, sur les résidus culturaux ou dans les déchets de triage. Ce champignon a pour hôte l'oignon, l'ail, l'échalote, la ciboulette, le poireau et d'autres espèces du genre Allium. Au printemps, lorsque les températures sont supérieures à 3°C, le champignon produit des conidies (spores) et des ascospores (spores sexuées). Les spores sont dispersées par le vent jusqu'à de nouvelles plantes qu'elles infectent lorsque les conditions sont favorables. Généralement, ces conditions sont observées après la mi-juin, période où les températures et l'humidité sur les feuilles sont propices à l'infection. Le temps chaud (16 à 28°C) et pluvieux ou humide est particulièrement favorable à l'apparition de la maladie. La production d'ascospores peut permettre la production de nouvelles souches de l'agent pathogène qui présentent une certaine tolérance aux fongicides.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Une rotation sur trois ans comprenant des plantes non apparentées au genre Allium, comme la carotte ou le céleri, contribue à réduire la fréquence et la gravité de la maladie. L'élimination des déchets de culture, des déchets de triage et des plantes spontanées dans le champ permet de réduire la propagation de la maladie. Un programme d'irrigation faisant en sorte que les feuilles ne sont pas humides durant plus de huit heures peut être bénéfique. Lorsque la maladie est signalée dans la région, l'irrigation est suspendue pour limiter la propagation. On peut réduire le développement de la maladie en diminuant la densité de semis et en évitant d'appliquer des doses élevées d'azote. En Ontario, les producteurs disposent d'un modèle de prévision de la brûlure des feuilles, nommé BOTCAST, qui les aide à déterminer quand il est nécessaire d'effectuer un traitement fongicide préventif. Au Québec, une version modifiée du modèle Lacy et des pièges à spores sont généralement utilisés pour déterminer quand les traitements sont nécessaires. Une surveillance au champ peut aussi être effectuée pour orienter les décisions quant à l'application de fongicides. D'autres moyens de lutte contre la brûlure des feuilles sont énumérés au *Tableau 5. Moyens de lutte adoptés contre les maladies de l'oignon sec et du poireau au Canada.*

Variétés résistantes : Highlander est tolérant; *Norstar* est très tolérant.

Produits antiparasitaires : Les produits homologués contre la brûlure des feuilles sont énumérés au *Tableau 6. Fongicides et biofongicides homologués pour la lutte contre les maladies des cultures du genre Allium au Canada.*

Enjeux relatifs à la brûlure des feuilles

1. Il existe plusieurs systèmes de prévision de la brûlure des feuilles. Toutefois, il faut étendre l'utilisation de ces systèmes de prévision aux exploitations agricoles et à l'échelle régionale. De plus, la mise en œuvre de technologies comme le piégeage de spores dans l'ensemble des régions productrices d'oignon serait utile pour confirmer la présence des spores de l'agent pathogène dans les cas où le système de prévision indique que les conditions météorologiques sont favorables à l'infection.
2. Il faut mettre au point des biopesticides qui combattent la brûlure des feuilles.

Mildiou (*Peronospora destructor*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Le mildiou est causé par un champignon qui produit initialement une pellicule gris-violet d'aspect velouté sur les feuilles âgées. À mesure que la maladie progresse, les lésions sur les feuilles deviennent vert pâle, puis jaunes, et les feuilles finissent par s'affaisser et par mourir. La maladie peut aussi causer la destruction de l'hypocotyle et rendre spongieux le collet des plantes. Les plantes touchées sont souvent infectées par des agents pathogènes secondaires, comme ceux responsables de la pourriture molle et de la tache pourpre. Les bulbes des plantes infectées sont de petit calibre et ne sèchent pas correctement. Les oignons verts infectés par le mildiou sont invendables.

Cycle de vie : L'agent pathogène passe l'hiver sous forme de mycélium sur les bulbes et d'autres tissus des plantes du genre Allium, ainsi que sous forme d'oospores, produites par voie sexuée, dans les feuilles infectées jetées dans les champs. Au printemps, les nouvelles plantes sont infectées par les spores produites sur les rebuts et les semis spontanés. Les spores germent durant la nuit et sont dispersées sur des distances considérables par le vent pendant la journée. Les spores peuvent aussi être dispersées par la pluie. La période d'incubation du mildiou est de 10 à 16 jours. L'agent peut infecter les plantes lorsque le feuillage de celles-ci demeure mouillé durant deux à six heures et que la température se situe entre 3 et 14°C. Si les conditions sont favorables, comme un temps frais (< 22°C) et humide, et les feuilles demeurent mouillées durant une longue période, la maladie peut devenir épidémique et être très destructive. Plusieurs cycles de sporulation et d'infection peuvent se succéder, et trois ou quatre de ces cycles peuvent détruire une culture d'oignon en 30 à 45 jours.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Le nettoyage de l'équipement après utilisation et l'élimination des amas de rebuts au champ permettent de réduire la propagation de la maladie. Il peut également être bénéfique de cultiver des espèces non apparentées à côté des cultures d'Allium et d'éliminer les mauvaises herbes hôtes intermédiaires à l'intérieur et aux alentours des cultures d'Allium,

pour réduire l'inoculum. Une rotation de deux à quatre années sans espèces du genre Allium permet de réduire la population d'oospores hivernantes dans le sol. Une bonne circulation d'air et un bon drainage aident à réduire l'incidence de la maladie. Le désherbage durant la saison favorise une bonne aération du couvert végétal et réduit le temps où le feuillage des oignons est mouillé par la rosée, ce qui rend les conditions moins propices au développement de la maladie. Dans certaines régions, les producteurs peuvent utiliser le système de prévision DOWNCAST pour déterminer quand faire des traitements fongicides préventifs contre la maladie. Un dépistage dans le champ peut permettre une évaluation précise du taux d'infection. D'autres moyens de lutte contre le mildiou sont énumérés dans le *Tableau 5. Moyens de lutte adoptés contre les maladies de l'oignon sec et du poireau au Canada.*

Variétés résistantes : Certains cultivars tolérants sont sur le marché, dont *Powell*, *Highlander* et *Southport White Globe*, ce dernier étant un oignon à botteler. *Norstar* est très tolérant.

Produits antiparasitaires : Les produits homologués contre le mildiou sont énumérés au *Tableau 6. Fongicides et biofongicides homologués pour la lutte contre les maladies des cultures du genre Allium au Canada.*

Enjeux relatifs au mildiou

1. Il faut valider et étendre les systèmes de prévision existants pour le mildiou aux exploitations agricoles et à l'échelle régionale. De plus, la mise en œuvre de technologies comme le piégeage de spores serait utile pour confirmer la présence des spores de l'agent pathogène dans les cas où le système de prévision indique que les conditions météorologiques sont favorables à l'infection.
2. Il faut homologuer des fongicides à effet curatif pouvant être utilisés dans les cas où la période optimale pour le traitement a été ratée.

Tache pourpre (*Alternaria porri*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La tache pourpre (alternariose) est une maladie causée par un champignon qui s'attaque à l'oignon et à l'ail. Elle cause l'apparition sur les feuilles de lésions ovales brunes qui mesurent jusqu'à trois centimètres de diamètre et dont le centre est violacé. Elle se manifeste initialement par des lésions aqueuses dont le centre est blanc. Avec le temps, des anneaux concentriques brun foncé à noirs apparaissent sur les lésions. Les feuilles s'affaiblissent à mesure que la maladie progresse, et les plantes sont facilement renversées par le vent. Les feuilles peuvent devenir annelées, puis s'effondrent et meurent. Si le champignon envahit le bulbe, il peut causer la pourriture de celui-ci durant l'entreposage.

Cycle de vie : Le champignon passe l'hiver sous forme de mycélium dans les débris de feuilles et les amas de rebuts, mais il peut aussi être transmis par les semences chez l'oignon. Durant les périodes très humides au printemps, des conidies sont produites sur les résidus de culture infectés et sont dispersées par le vent ou les éclaboussures de pluie jusqu'à de nouveaux tissus. Il faut la présence d'eau libre sur le feuillage pour que l'agent puisse infecter la plante. En présence de conditions favorables, les cycles d'infections peuvent se succéder tout au long de la saison de culture. L'agent pathogène infecte souvent les feuilles endommagées par

d'autres maladies, des insectes (thrips de l'oignon) ou des facteurs de stress environnementaux. La fréquence de la maladie est plus courante durant les saisons chaudes (18 à 30°C) et humides.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : L'élimination des débris de cultures et des amas de rebuts dans les champs et les hangars d'entreposage permet de réduire la fréquence et la gravité de l'infection. Une rotation sur trois ou quatre années comprenant des cultures comme la pomme de terre, la carotte et la laitue permet de réduire les populations de l'organisme nuisible. Une bonne circulation d'air et un bon drainage contribuent à réduire la fréquence des infections. La récolte par temps sec et un séchage convenable permettent de prévenir l'introduction de la maladie dans l'entrepôt. D'autres moyens de lutte contre la tache pourpre sont énumérés dans le *Tableau 5. Moyens de lutte adoptés contre les maladies de l'oignon sec et du poireau au Canada.*

Variétés résistantes : Aucune de disponible.

Produits antiparasitaires : Les produits homologués contre la tache pourpre sont énumérés au *Tableau 6. Fongicides et biofongicides homologués pour la lutte contre les maladies des cultures du genre Allium au Canada.*

Enjeux relatifs à la tache pourpre

1. Il faut homologuer des biopesticides pouvant être utilisés en production biologique, particulièrement pour la production du poireau.

Brûlure stemphylienne (*Stemphylium vesicarium*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La brûlure stemphylienne, causée par un champignon, est une maladie d'importance dans les cultures d'oignon, mais elle peut aussi toucher l'ail et le poireau. Le premier symptôme est souvent l'apparition de petites lésions aqueuses jaunes à havanes sur les feuilles; ces lésions finissent par prendre une forme allongée et par devenir brun olive foncé à noires lorsque les spores sont formées. Les feuilles âgées sont plus vulnérables à l'infection que les jeunes feuilles, et les symptômes sont généralement observés après que les plantes aient atteint le stade de trois ou quatre feuilles. Les feuilles dépérissent à partir de leur sommet à mesure que la maladie progresse, ce qui entraîne une verse précoce et peut réduire le calibre des bulbes et le rendement. Les plantes infectées peuvent devenir plus vulnérables à d'autres agents pathogènes.

Cycle de vie : L'agent pathogène passe l'hiver dans les débris de culture infectés et peut libérer des spores au printemps. Les spores sont principalement dispersées par le vent, mais elles peuvent aussi l'être par les éclaboussures de pluie et d'eau d'irrigation. Les températures élevées (18 à 26°C) et la présence prolongée d'humidité sur les feuilles (six heures ou plus) sont propices au développement de la maladie. Les taches apparaissent sur les feuilles environ six jours après le début de l'infection. Le champignon est souvent présent sur les feuilles déjà endommagées par d'autres maladies (tache pourpre, mildiou), des insectes (thrips de l'oignon), des herbicides et des facteurs de stress environnementaux.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : La lutte contre les autres maladies et les d'insectes et les mesures prises pour éviter les dommages causés par les herbicides dans les cultures d'oignon permettent de réduire les risques d'apparition de la brûlure stemphylienne. L'application de doses appropriées d'éléments nutritifs tout au long de la saison permet d'atténuer les effets des facteurs de stress environnementaux et aide les plantes à résister à l'infection. Une rotation sur trois ans comprenant des plantes non hôtes, comme la carotte, le céleri et la laitue, et l'élimination des débris de culture et des amas de rebuts dans le champ aident à réduire l'apparition de la maladie. La réduction de la durée pendant laquelle l'eau stagne sur les feuilles, en augmentant l'espace entre les plantes et la circulation d'air, de même qu'une irrigation matinale aident aussi à réduire l'apparition de la maladie. Actuellement, le taux de maladie est évalué par une inspection régulière des champs, car il n'existe aucun modèle de prévision fiable pour la brûlure stemphylienne. Il est important d'effectuer une rotation des fongicides pour réduire les risques d'apparition d'une résistance chez l'agent pathogène, car il a déjà été signalé que plusieurs isolats de *S. vesicarium* ne sont plus sensibles à certains fongicides dans l'État de New York.

Variétés résistantes : Aucune de disponible.

Produits antiparasitaires : Les produits homologués contre la brûlure stemphylienne sont énumérés au *Tableau 6. Fongicides et biofongicides homologués pour la lutte contre les maladies des cultures du genre Allium au Canada.*

Enjeux relatifs à la brûlure stemphylienne

1. Il faut homologuer des fongicides à risque réduit pour lutter contre la brûlure stemphylienne, car les produits actuellement homologués ne suppriment pas complètement cette maladie.
2. La prévalence de la brûlure stemphylienne est en hausse au Québec. Il est important de continuer de surveiller la maladie au cours des années à venir.

Rouille (*Puccinia allii* [syn. *Puccinia porri*])

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Ce champignon pathogène touche principalement le poireau, mais il s'attaque également à l'oignon, à l'ail et à la ciboulette. Il cause l'apparition de pustules de couleur rouille sur les deux faces des feuilles. Les feuilles et les tiges présentent initialement de petites taches circulaires blanches, mais ces taches s'allongent à mesure que la maladie progresse, et des pustules sporulantes orange sortent de l'épiderme et libèrent des nuages de spores poudreuses. Plus tard dans la saison, des spores brunes à noires sont produites dans les lésions, et les feuilles gravement infectées peuvent flétrir et mourir prématurément. La maladie peut nuire considérablement aux rendements, à la qualité des bulbes et à l'aptitude à l'entreposage des bulbes.

Cycle de vie : Le champignon passe l'hiver dans les résidus de culture, les semis spontanés et les mauvaises herbes infectées, sous forme d'urédospores ou de téleutospores. Au printemps, le

champignon libère ses spores, qui atterrissent sur d'autres plantes et les infectent. L'infection est favorisée par les températures de 12 à 21°C, et la germination des spores nécessite un taux d'humidité relative de plus de 97% durant au moins quatre heures. Les spores peuvent être dispersées par le vent et par les éclaboussures d'eau. Une densité élevée de plantes et les facteurs de stress environnementaux favorisent l'apparition de la maladie.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Une rotation sur trois ans comprenant des plantes non-hôtes et l'élimination des débris végétaux, des amas de rebuts et des mauvaises herbes du genre Allium dans le champ aident à réduire la propagation de la maladie. L'établissement des plantes à faible densité et dans un sol présentant un drainage adéquat peut aussi contribuer à réduire la fréquence de la maladie; l'irrigation excessive peut favoriser la formation des spores qui causent la maladie. L'irrigation matinale permet au feuillage d'avoir suffisamment de temps pour sécher durant la journée. Il faut éviter d'appliquer de trop fortes doses d'engrais azotés pour réduire les risques d'infection.

Variétés résistantes : Aucune de disponible.

Produits antiparasitaires : Aucun de disponible.

Enjeux relatifs à la rouille

Aucun enjeu n'a été relevé.

Fusariose du plateau (*Fusarium oxysporum*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Cet agent pathogène provoque une pourriture brun rosâtre à la base du bulbe et une pourriture des racines. Parfois, les membranes des bulbes d'ail gravement infectées tôt dans la saison peuvent rougir. Les premiers symptômes comprennent un jaunissement et un dépérissement de l'extrémité des feuilles. Au cours de la progression de la maladie, la plante entière peut s'effondrer, la pourriture du plateau basal et des racines s'entame, ce qui ouvre la voie aux bactéries qui peuvent envahir le bulbe. Lorsque les conditions sont très chaudes et sèches, les plantes infectées se flétrissent, et les bulbes brunissent et semblent gorgés d'eau. Une moisissure blanche est parfois observée sur le plateau basal, et des masses de spores orange à saumon peuvent être présentes autour du plateau pourri. La croissance des plantes et les symptômes de la maladie peuvent être non symétriques sur chaque plante, car il arrive qu'un seul côté du plateau soit infecté. Des bulbes qui semblent être exempts de symptômes au moment de la récolte peuvent en fait être infectés et pourrir durant l'entreposage.

Cycle de vie : Ce champignon du genre Fusarium est persistant et peut passer l'hiver sous forme de spores dormantes dans le sol ou sur des résidus de plantes. Les spores peuvent être dispersées par l'eau, le vent et le déplacement de sol contaminé et peuvent infecter les bulbes d'oignon et d'ail à tous les stades de la croissance de ces plantes. Les sols chauds (température optimale de 29°C) et contenant une forte teneur en eau favorisent l'apparition de la maladie. Le champignon pénètre souvent les tissus végétaux par des dommages causés par

des organismes nuisibles comme des insectes (mouche de l'oignon), des nématodes (nématode des bulbes et des tiges) ou d'autres agents pathogènes. Le champignon ne pose généralement pas de problème durant les saisons fraîches (températures du sol inférieures à 15°C), même dans les champs fortement contaminés.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Pour limiter la propagation de la maladie, il faut éviter les champs où la fusariose du plateau a déjà été signalée et effectuer une rotation de trois ou quatre ans comprenant des plantes non apparentées au genre Allium. L'utilisation de plantes à repiquer exempts de maladie aide à prévenir l'introduction de l'organisme au champ. Le traitement des gousses d'ail à l'eau chaude avant leur plantation peut réduire les taux d'infection. Le séchage au champ et l'élimination de tous les bulbes endommagés, meurtris ou infectés avant l'entreposage permettra de réduire la fréquence de la maladie en entreposage. La progression de la maladie est ralentie dans les installations d'entreposage maintenues à 0°C avec un taux d'humidité relative de 60 à 70%. D'autres moyens de lutte contre la fusariose du plateau sont énumérés au *Tableau 5. Moyens de lutte adoptés contre les maladies de l'oignon sec et du poireau au Canada*.

Variétés résistantes : Les cultivars *Green Banner* et *LaSalle* sont tolérants à la fusariose du plateau.

Produits antiparasitaires : Les traitements contre la mouche de l'oignon et le nématode des bulbes et des tiges peuvent indirectement réduire la fréquence de la maladie.

Enjeux relatifs à la fusariose du plateau

1. Il faut homologuer des fongicides à risque réduit pour lutter contre la fusariose du plateau.

Pourriture blanche (*Sclerotium cepivorum*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Le *Sclerotium cepivorum* est un organisme réglementé au Canada (http://www.inspection.gc.ca/vegetaux/phytoravageurs-especes-envahissantes/phytoravageurs/parasites-reglementes/fra/1363317115207/1363317187811). Il est très destructeur dans les cultures d'oignon, d'ail et de poireau et cause une pourriture aqueuse et une désintégration des bulbes infectés. L'ail est l'espèce la plus sensible à la maladie, suivie par l'oignon et le poireau. La maladie cause d'abord un jaunissement du sommet des feuilles, qui dépérissent et meurent ensuite. Du mycélium blanc apparaît à la base du bulbe, et des masses de minuscules sclérotes noirs se forment. Éventuellement, la plante entière meurt. Parfois, la pourriture blanche se développe tard dans la saison de croissance, et les symptômes n'apparaissent que durant l'entreposage chez l'oignon sec.

Cycle de vie : Le pathogène s'attaque seulement à des plantes du genre Allium. Il est favorisé par les conditions fraîches (10 à 24°C) et humides, et la maladie se manifeste généralement par endroits isolés dans le champ. Le champignon peut survivre dans le sol sous forme de sclérote

durant plusieurs années et germer lorsque des racines de plantes du genre Allium se trouvent à proximité. Les blessures causées aux racines et aux bulbes par les insectes ou d'autres agents pathogènes facilitent l'infection. La maladie peut se propager par son mycélium lorsque les plantes sont très rapprochées les unes des autres, ainsi que par ses spores transportées par le vent, l'équipement, les animaux et l'eau d'irrigation. Le champignon peut être introduit dans de nouvelles régions par les graines et les plantes à repiquer infectées.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Des pratiques de désinfection strictes permettent de réduire la propagation de la maladie. Ces pratiques peuvent inclure l'utilisation de graines et de matériel de plantation exempts de maladies, le nettoyage de la machinerie et des conteneurs, l'utilisation d'eau d'irrigation propre et l'élimination des matières végétales infectées dans le champ. Le traitement à l'eau chaude des gousses d'ail avant leur plantation peut réduire les taux d'infection. Dans les productions de petite envergure, des pratiques comme la solarisation ou l'inondation du sol au printemps peuvent être utilisées pour favoriser la dégradation des sclérotes. Un cycle de rotation long comprenant des espèces non apparentées peut aider à maintenir à un bas niveau les populations de l'organisme nuisible au champ. Il faut réduire le déplacement de sol contaminé pour limiter la propagation de la maladie dans des champs non contaminés.

Variétés résistantes : Aucune de disponible.

Produits antiparasitaires : Aucun de disponible.

Enjeux relatifs à la pourriture blanche

1. Il faut homologuer des fongicides pour lutter contre la pourriture blanche.

Charbon de l'oignon (*Urocystis cepulae*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Le charbon est une très grave maladie causée par un champignon, qui touche principalement les semis d'oignon. Elle se caractérise par l'apparition de rayures et de cloques noires sur les feuilles et les bulbes en développement. Les plantules meurent souvent avant d'avoir atteint le stade de trois ou quatre feuilles. Les plantes qui survivent à l'infection produisent souvent un bulbe petit ou ne produisent pas de bulbe; les bulbes qui se forment malgré la maladie peuvent être déformés et sont recouverts de rayures et de lésions noires. Les feuilles infectées peuvent devenir tordues ou pliées. La pourriture molle infecte couramment les oignons déjà infectés par le charbon.

Cycle de vie : Le champignon est très persistant et peut survivre à l'état de spores (téleutospores) jusqu'à 15 ans dans le sol. Les spores infectent les plantules suivant la germination des semences jusqu'a l'émergence de la première vraie feuille, période d'une durée d'environ 15 jours. L'agent infecte le cotylédon lorsque celui-ci sort du sol. Les conditions printanières fraîches et humides ralentissent la croissance des semis, ce qui prolonge la période durant laquelle le cotylédon est en contact avec le sol et accroît le taux d'infection. Les spores

peuvent être produites dans les cloques des feuilles, qui se fendent pour libérer les spores dans le sol. Elles peuvent aussi être dispersées par le vent, l'eau de drainage en surface, l'équipement, et par le déplacement de sol contaminé et de fragments de plantes infectées. Les bulbes des plantes infectées constituent des sources d'inoculum et transmettent la maladie à d'autres bulbes durant l'entreposage.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Pour réduire la période durant laquelle les semis sont vulnérables à l'infection, on peut semer les graines à faible profondeur (< ¼ po) et retarder le semis jusqu'à ce que la température du sol augmente, pour favoriser une émergence rapide. L'utilisation d'oignons et de plants à repiquer non contaminés et le nettoyage de l'équipement entre les champs peuvent contribuer à réduire la propagation de la maladie dans de nouvelles zones.

Variétés résistantes : Aucune de disponible.

Produits antiparasitaires : Les produits homologués contre le charbon sont énumérés au *Tableau 6. Fongicides et biofongicides homologués pour la lutte contre les maladies des cultures du genre Allium au Canada.*

Enjeux relatifs au charbon

1. Il faut mettre au point des cultivars présentant une résistance au charbon.
2. Il faut mettre au point des traitements de semences et des traitements au sillon additionnels pour prévenir et lutter contre le charbon.

Jaunisse de l'aster (phytoplasme de la jaunisse de l'aster)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La jaunisse de l'aster est une maladie répandue qui touche un grand nombre de plantes sauvages et cultivées, notamment la carotte, la laitue, le céleri, l'oignon, l'épinard et certaines plantes ornementales. La maladie cause généralement plus de dommages dans les cultures issues de semences que dans celles issues de bulbes d'oignons. Elle cause un jaunissement des feuilles, qui débute à la base des jeunes feuilles et progresse vers leur sommet. Ensuite, les feuilles s'aplatissent et deviennent marquées de rayures jaunes et vertes. Les plantes touchées sont généralement rabougries, et une diminution du rendement et du calibre des bulbes est observée. Chez les plantes destinées à la production de semences, les tiges florales s'allongent anormalement et produisent des inflorescences difformes à fleurs stériles.

Cycle de vie : Le phytoplasme de la jaunisse de l'aster peut passer l'hiver dans les cicadelles adultes, les céréales, les mauvaises herbes et les plantes ornementales et est dispersé naturellement par les cicadelles. Environ 20 espèces d'insectes peuvent transmettre la maladie, mais la cicadelle de l'aster (*Macrosteles quadrilineatus*) en serait le principal vecteur. Les cicadelles acquièrent le pathogène en se nourrissant d'une plante infectée. Le pathogène connaît une période d'incubation de dix jours à l'intérieur de la cicadelle avant de pouvoir être transmis à de nouvelles plantes. Suite à son infection, la cicadelle peut demeurer

active et propager la maladie pendant plus d'une centaine de jours. La propagation de la maladie peut être favorisée par la pluie, car celle-ci rend les plantes plus tendres et plus appétissantes pour les cicadelles.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : On peut lutter contre les mauvaises herbes bisannuelles et vivaces dans les tournières, le long des chemins et des clôtures, sur les talus de fossés et dans les champs adjacents pour réduire la propagation de la maladie, car ces plantes peuvent servir d'hôtes d'hivernation pour le phytoplasme. Un semis hâtif favorise l'établissement des plantes avant que l'infection puisse devenir préoccupante. La lutte contre les cicadelles sur les plantes cultivées et les mauvaises herbes le plus tôt possible dans la saison permet également de réduire les risques d'infection par le phytoplasme. Plusieurs espèces de guêpes parasitoïdes peuvent s'attaquer à la cicadelle de l'aster.

Variétés résistantes : Aucune de disponible.

Produits antiparasitaires : Il n'existe aucun moyen de lutte chimique contre la jaunisse de l'aster, mais les mesures de lutte contre les cicadelles et les mauvaises herbes hôtes peuvent permettre de réduire la fréquence de la maladie. Les produits homologués pour lutter contre les cicadelles sont énumérés dans le *Tableau 9. Insecticides et bioinsecticides homologués pour la lutte contre les insectes nuisibles des cultures du genre Allium au Canada*, et ceux homologués pour lutter contre les mauvaises herbes sont présentés au *Tableau 12. Herbicides et bioherbicides homologués pour la lutte contre les mauvaises herbes des cultures du genre Allium au Canada*.

Enjeux relatifs à la jaunisse de l'aster

1. La présence de la jaunisse de l'aster dans une culture dépend de l'importance de la population de cicadelles et de la proportion d'entre elles qui sont porteuses du phytoplasme. Il faut fixer des seuils économiques, fondés sur la proportion de cicadelles porteuses du phytoplasme de la jaunisse de l'aster, afin de déterminer s'il est nécessaire de mettre en œuvre des mesures de lutte contre ces insectes.
2. Il faut mettre au point un essai au champ efficace qui permet de déterminer rapidement si les cicadelles sont porteuses du phytoplasme de la jaunisse de l'aster.

Virus de la tache jaune de l'iris (IYSV)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Le IYSV a une gamme d'hôtes relativement limitée qui comprend les espèces cultivées du genre Allium, certaines espèces ornementales et quelques espèces de mauvaises herbes. Ses dommages se caractérisent par des lésions en forme de losange ou fusiformes de couleur paille sur les feuilles. Au début de l'infection, les lésions forment des anneaux ovales concentriques. Chez les plantes de deuxième génération (oignons issus de bulbes à repiquer et ail), les lésions actives apparaissent sur les feuilles comme des halos jaunes entourant des plages de tissus verts. Les feuilles infectées finissent par tomber au cours de la dernière partie de la saison de croissance. Le IYSV ne tue pas toujours son hôte; toutefois, il peut réduire la

vigueur, perturber la photosynthèse et réduire le calibre du bulbe chez celui-ci. Lorsque l'infection survient aux premiers stades du développement de la plante, il en résulte généralement des pertes de rendement. Lorsqu'elle survient plus tard au cours du développement, elle peut tout de même causer des pertes considérables associées à une diminution de la qualité.

Cycle de vie : Le IYSV est un tospovirus transmis par le thrips de l'oignon. Il ne semble pas être transmis par les semences chez l'oignon. Il passe probablement l'hiver dans les oignons spontanés ou les mauvaises herbes poussant à l'intérieur ou aux alentours du champ, où les larves de thrips deviennent porteuses du virus en se nourrissant. Les thrips du deuxième stade larvaire au stade adulte peuvent transmettre le virus, tout au long de leur vie. Les thrips sont favorisés par les conditions chaudes et sèches et sont présents durant toute la saison de croissance. Le IYSV n'est pas réparti uniformément chez une plante hôte. Les concentrations les plus élevées sont généralement observées au niveau des feuilles internes, où les thrips se rassemblent habituellement pour se nourrir. Le IYSV peut parfois aussi s'accumuler dans les bulbes d'oignon.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : L'élimination des semis spontanés et des mauvaises herbes contribue à réduire l'inoculum. Une rotation sur trois ans comprenant des plantes non apparentées permet d'éviter l'augmentation des populations de thrips. Une vérification méticuleuse des plants à transplanter permet de réduire l'introduction du IYSV et de thrips dans le champ. Un isolement géographique des cultures de bulbes d'oignon et des cultures de semences contribue à prévenir la propagation de la maladie. L'utilisation de variétés à maturation hâtive ou la récolte hâtive aident à prévenir les pertes de rendement potentielles associées au IYSV.

Variétés résistantes : Aucune de disponible.

Produits antiparasitaires : La seule méthode connue pour lutter contre le IYSV est de lutter contre le thrips de l'oignon, vecteur de la maladie. Les produits homologués pour lutter contre le thrips de l'oignon sont énumérés dans le *Tableau 9. Insecticides et bioinsecticides homologués pour la lutte contre les insectes nuisibles des cultures du genre Allium au Canada.*

Enjeux relatifs au virus de la tache jaune de l'iris

Aucun enjeu n'a été relevé.

Nématode (anguillule) des tiges et des bulbes *(Ditylenchus dipsaci)*

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Le nématode des tiges et des bulbes, également nommé anguillule, est un organisme réglementé dans plusieurs pays, notamment au Canada (http://www.inspection.gc.ca/vegetaux/phytoravageurs-especes-envahissantes/phytoravageurs/parasites-reglementes/fra/1363317115207/1363317187811). Les cultures du genre Allium vulnérables aux nématodes sont la ciboulette, le poireau,

l'oignon et l'ail; le nématode cause des dommages particulièrement graves chez l'ail. Les plantes peuvent être infectées durant la germination ou peu de temps après celle-ci. La base des semis devient gonflée, et les feuilles semblent tordues et déformées et peuvent présenter des taches légèrement bombées ressemblant à des boutons. Les plantes gravement infectées finissent par jaunir et mourir. Les plantes qui ne meurent pas sont rabougries et produisent des bulbes très déformés qui sont vulnérables aux infections secondaires par des champignons et des bactéries et qui sont parfois envahis par des asticots. Les bulbes peuvent changer de couleur, devenir spongieux et bouffis, et fendre au séchage. Les bulbes d'ail gravement infectés sont généralement mous, ratatinés, de couleur anormale et de faible poids. Les dommages peuvent apparaître au champ ainsi qu'en entreposage lorsque les bulbes ne sont pas conservés à basse température, et des pertes de rendement de jusqu'à 90% peuvent être observées. Si les cultures d'ail sont infectées tard durant l'été ou peu de temps avant la récolte, elles ne présenteront aucun dommage visible sur les bulbes et les gousses; et celles-ci risquent ainsi d'être choisies comme matériel de plantation à l'automne, ce qui mènera à une infection par le nématode au cours de la saison suivante.

Cycle de vie : Les nématodes ont une très large gamme d'hôtes et peuvent infecter plus de 450 espèces végétales. Ils peuvent être dispersés par l'eau d'irrigation contaminée, le sol, l'équipement ainsi que les plantes et les semences infectées. Un seul nématode femelle peut pondre jusqu'à 500 œufs au cours de sa vie. Les œufs éclosent en deux à trois semaines, et plusieurs générations peuvent se succéder au cours d'une saison de croissance. Les nématodes préfèrent les sols organiques humides et sont moins susceptibles de causer des dommages durant les saisons chaudes et sèches. Chez l'ail, les nématodes pénètrent leur hôte par les racines ou par des blessures sur le bulbe. Chez l'oignon, ils pénètrent entre les gaines des feuilles et descendent jusqu'au bulbe, où ils se nourrissent entre les écailles. Il arrive parfois qu'ils migrent vers le haut et infectent les jeunes feuilles. Les nématodes peuvent pénétrer les racines et causer des dommages à tous les stades de leur cycle vital. Ils peuvent entrer en dormance lorsqu'ils sont à un stade juvénile avancé et ainsi survivre dans le sol durant de nombreuses années, même lorsqu'exposés à des conditions extrêmes.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Le moyen de lutte le plus efficace contre les nématodes est une approche intégrée consistant à éviter que les populations présentes dans le sol atteignent des niveaux dommageables et à utiliser des semences exemptes de nématodes. Il est possible d'analyser des échantillons de sol prélevés avant le semis ou après la récolte pour l'identification et la numération des nématodes. Le seuil économique pour le nématode des bulbes et des tiges dans les cultures d'Allium est de 100 nématodes/kg de sol. Une inspection méticuleuse des semences, des bulbes à repiquer, des bulbes et des plantes à transplanter pour déceler les signes de la présence de nématodes contribue à prévenir l'introduction de cet organisme dans les champs qui en sont exempts. Le traitement à l'eau chaude (49°C pendant 20 minutes) et la culture de méristèmes apicaux sont des méthodes efficaces pour éliminer les nématodes dans les gousses à semer. L'élimination des plantes présentant des symptômes évidents permet de réduire les risques que les nématodes se déplacent vers des plantes voisines. Pour réduire le nombre de nématodes juvéniles infectieux, on peut effectuer une rotation sur au moins trois ans comprenant des plantes non-hôtes (éviter les légumineuses) et éliminer les amas de rebuts. La désinfection appropriée de l'équipement aide à prévenir la propagation des nématodes. Il peut être utile d'effectuer le semis ou la plantation lorsque les températures sont basses pour

limiter les dommages infligés aux semis, car les nématodes sont généralement peu actifs par temps frais. Une répression adéquate des mauvaises herbes peut être bénéfique, car plusieurs de ces plantes peuvent être des hôtes permettant le maintien des nématodes. Une jachère d'été, les inondations, divers amendements organiques et un certain nombre de produits biologiques contribueraient à réduire les populations de nématodes. L'établissement d'une culture de couverture, comme la moutarde chimoise, avant la culture de l'ail peut contribuer à réprimer les nématodes dans le sol.

Variétés résistantes : Aucune de disponible.

Produits antiparasitaires : Les nématodes causent rarement des dommages économiques et font rarement l'objet de mesures de lutte chimique; toutefois, au besoin, des fumigants de sol peuvent être utilisés contre ces organismes. Les produits homologués contre les nématodes sont énumérés au *Tableau 6. Fongicides et biofongicides homologués pour la lutte contre les maladies des cultures du genre Allium au Canada.*

Enjeux relatifs aux nématodes

1. Il faut mettre au point des biopesticides pour lutter contre les nématodes dans les cultures d'Allium.

Maladies bactériennes: pelure glissante (*Pseudomonas gladioli*), pourriture bactérienne (*Burkholderia cepacia*) et pourriture molle (*Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les maladies bactériennes causent initialement l'apparition de symptômes sur les feuilles (flétrissement, jaunissement et dépérissement), mais elles s'attaquent ensuite au bulbe, qui devient aqueux et finit par se dégrader en une matière visqueuse et malodorante et devenir invendable. La pelure glissante touche principalement l'oignon. Les bulbes peuvent sembler sains à l'extérieur, mais les portions internes pourries s'échappent par le col du bulbe lorsque celui-ci est pressé. La pourriture bactérienne touche uniquement l'oignon. Ses symptômes sont des feuilles havane ou brunes pourries, une pourriture molle près du col et des écailles infectées se détachant des écailles saines. Des organismes secondaires comme des levures sont souvent associés avec ces maladies et pourraient être responsables de l'odeur âcre rappelant celle du vinaigre que dégagent les bulbes infectés. La pourriture molle peut toucher la plupart des espèces cultivées du genre Allium. Le bulbe peut présenter des symptômes comme une pourriture près du col, des écailles spongieuses ou gorgées d'eau ou une dégradation complète du bulbe.

Cycle de vie : Ces agents pathogènes peuvent survivre dans le sol et sur les résidus de plantes du genre Allium. L'eau de pluie ou d'irrigation apporte les bactéries jusqu'aux plantes, où celles-ci peuvent pénétrer leur hôte par des ouvertures naturelles ou des blessures causées par des insectes, des maladies, le vent, la pluie battante ou la grêle. Une fois que les bactéries ont infecté les feuilles, elles se multiplient à l'intérieur des tissus et progressent vers le bulbe, en tuant les tissus sur leur passage. L'apparition de ces maladies est favorisée par les conditions humides et chaudes (> 30°C); les bactéries parviennent tout de même à se multiplier par

temps frais à modéré, mais les symptômes se manifestent lentement et sont parfois détectés uniquement après une certaine période d'entreposage. Les bulbes infectés peuvent se détériorer durant l'entreposage et perdre de leur qualité.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Étant donné que les bactéries peuvent pénétrer les cultures par l'entremise de blessures, en réduisant les dommages causés par les insectes, les meurtrissures et les dommages mécaniques, on réduit le risque d'apparition des maladies. Une rotation sur trois ans comprenant des plantes non hôtes et l'élimination des amas de rebuts dans les champs permet de réduire les populations de ces agents pathogènes dans le sol. L'établissement des cultures dans un sol bien drainé avec un espacement adéquat entre les rangs aide à maintenir un taux d'humidité bas à l'échelle locale, ce qui réduit le risque d'infection. Une fertilisation modérée, surtout après le début de la formation des bulbes, contribue à réduire l'apparition de la maladie et les pertes. La récolte des bulbes à pleine maturité, un séchage adéquat et une inspection méticuleuse de la récolte avant l'entreposage aident à prévenir la propagation de la maladie en cours d'entreposage. Le maintien d'une température et d'un taux d'humidité adéquats durant l'entreposage ainsi que l'inspection régulière de la récolte pour déceler les signes de maladies bactériennes contribuent également à réduire la propagation de la maladie.

Variétés résistantes : Aucune de disponible.

Produits antiparasitaires : Aucun de disponible

Enjeux relatifs aux maladies bactériennes

1. Il faut trouver des solutions novatrices culturales et à risque réduit pour lutter contre les maladies bactériennes dans les cultures d'Allium, au champ et en entreposage.

Pourriture du col (*Botrytis* spp.)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La pourriture du col est une grave maladie de conservation de l'oignon sec qui peut également toucher l'ail, le poireau, l'échalote et la ciboulette. Les principales espèces du genre qui peuvent causer la pourriture du col sont le *B. allii*, le *B. aclada* et le *B. byssoidea*. Le champignon infecte souvent le col de l'oignon lorsqu'on sépare le bulbe de ses tiges avant l'entreposage, ou il pénètre par des blessures. La maladie se manifeste initialement par un ramollissement des tissus des écailles au niveau du col, qui deviennent renfoncés et semblent avoir été cuits. On peut distinguer une marge nette entre les tissus sains et les tissus infectés. Avec la progression de la maladie, les tissus peuvent devenir gris, et une moisissure grise peut également apparaître. Du mycélium devient visible à mesure que l'agent pathogène se répand dans le bulbe. L'oignon noircit et se momifie, ce qui le rend impropre à la commercialisation. Le mycélium peut se propager à d'autres bulbes en entrepôt. Des pertes additionnelles peuvent être causées par l'infection secondaire par la pourriture molle. La maladie n'est pas très préoccupante dans les cultures d'oignon vert et d'échalote, car celles-ci ne sont pas entreposées longtemps.

Cycle de vie : Les sclérotes passent l'hiver dans le sol et sur les déchets de triage d'oignon et peuvent survivre durant plusieurs années. Au printemps, des conidies sont produites et sont transportées par le vent jusqu'aux cultures d'Allium. Les spores infectent les jeunes plantes, et les symptômes n'apparaissent parfois qu'après un certain temps. La maladie est le plus souvent observée lorsque les conditions sont humides et fraîches (15 à 20°C), et sous conditions favorables, la germination des spores peut être continue. Le champignon peut aussi être transmis par les semences.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : De bonnes pratiques sanitaires au champ, notamment l'élimination des plantes rejetées et des amas de rebuts dans le champ, contribuent à éviter les éclosions de pourriture du col. Une rotation sur trois ans comprenant des plantes non apparentées au genre Allium, par exemple la carotte, le maïs et le céleri, aide à réduire les populations de l'agent pathogène. Le semis hâtif et l'établissement des cultures dans un sol bien drainé avec un espacement adéquat entre les rangs contribuent à maintenir un faible taux d'humidité, favorisent l'émergence hâtive et réduisent ainsi les risques d'infection. La récolte des bulbes à pleine maturité et par temps sec, et un séchage adéquat réduisent les risques de propagation de la maladie en cours d'entreposage. Durant l'entreposage, il est possible de ralentir la progression de la maladie en réglant la température à 0°C et le taux d'humidité à 60 à 70%.

Variétés résistantes : Highlander est tolérant; *Norstar* est très tolérant.

Produits antiparasitaires : Presque toutes les semences d'oignon utilisées au Canada sont traitées avec des fongicides pour lutter contre le charbon, et ces produits combattent aussi la pourriture du col.

Enjeux relatifs à la pourriture du col

1. Il faut mener des études pour déterminer si les fongicides homologués pour lutter contre la brûlure des feuilles (*Botrytis squamosa*) sont également efficaces contre la pourriture du col (*Botrytis* spp.).
2. Il faut faire des recherches plus poussées sur la biologie du pathogène et l'épidémiologie de la maladie afin d'élaborer une stratégie de lutte efficace contre la pourriture du col.

Insectes et acariens

Principaux enjeux

- On craint que la mouche de l'oignon et les thrips de l'oignon ne développent une résistance aux pesticides. Il faut homologuer d'autres produits antiparasitaires contre ceux-ci afin de gérer les risques de développement de la résistance.
- Il faut réaliser des essais pour déterminer les meilleurs modes d'application des insecticides (quantité d'eau, temps d'application, utilisation d'adjuvant, type de buse) afin de combattre les insectes plus efficacement dans les cultures d'Allium.

Tableau 7. Présence des insectes nuisibles dans les cultures d'oignons secs et de poireaux au Canada[1,2]

Insecte	Oignon sec		Poireau	
	Ontario	Québec	Ontario	Québec
Mouche de l'oignon, mouche des semis				
Thrips de l'oignon				
Vers-gris				
Vers-gris noir				
Vers-gris moissonneur				
Mouche mineuse				
Cicadelle de l'aster				
Teigne du poireau				
Vers fil-de-fer (larves de taupin)				

Présence annuelle généralisée avec forte pression de l'organisme nuisible.

Présence annuelle généralisée avec pression modérée de l'organisme nuisible OU présence annuelle localisée avec forte pression OU présence sporadique généralisée avec forte pression.

Présence annuelle généralisée avec faible pression de l'organisme nuisible OU présence sporadique généralisée avec pression modérée OU présence sporadique localisée avec forte pression.

Présence annuelle localisée avec pression faible à modérée de l'organisme nuisible OU présence sporadique généralisée avec faible pression OU présence sporadique localisée avec pression faible à modérée OU l'organisme nuisible n'est pas préoccupant.

Organisme nuisible non présent.

Aucune donnée obtenue.

[1]Source: Les intervenants dans les provinces productrices des cultures d'oignons secs et de poireaux. Les données correspondent aux années de production 2015, 2014 et 2013.
[2]Consulter l'Annexe 1 pour plus d'information sur le code de couleurs utilisé pour décrire la présence des organismes nuisibles.

Tableau 8. Moyens de lutte adoptés contre les insectes nuisibles de l'oignon sec et du poireau au Canada[1]

	Pratique / Organisme nuisible	Mouche de l'oignon/ mouche des semis	Thrips de l'oignon	Vers-gris	Teigne du poireau	Cicadelle de l'aster (oignon)	Cicadelle de l'aster (poireau)
Prophylaxie	Variétés résistantes						
	Déplacement de la date d'ensemencement ou de récolte						
	Rotation des cultures						
	Sélection de l'emplacement de la culture						
	Optimisation de la fertilisation						
	Réduction des dommages d'origine mécanique						
	Éclaircissage / taille						
	Cultures pièges ou traitement du périmètre de la culture						
	Barrières physiques						
Prévention	Désinfection de l'équipement						
	Fauchage / paillage / pyrodésherbage						
	Modification de la densité végétale (espacement des rangs ou des lignes de cultures, taux de semis)						
	Profondeur d'ensemencement ou de plantation						
	Gestion de l'eau ou de l'irrigation						
	Élimination ou gestion des résidus de récolte en fin de saison						
	Taille ou élimination du material végétal infesté tout au long de la saison de croissance						
	Travail du sol / sarclage						
	Élimination des hôtes facultatifs (mauvaises herbes, semis naturels, plantes sauvages)						

...suite

Tableau 8. Moyens de lutte adoptés contre les insectes nuisibles de l'oignon sec et du poireau au Canada[1] (suite)

	Pratique / Organisme nuisible	Mouche de l'oignon/ mouche des semis	Thrips de l'oignon	Vers-gris	Teigne du poireau	Cicadelle de l'aster (oignon)	Cicadelle de l'aster (poireau)
Surveillance	Dépistage / piégeage						
	Suivi des parasites au moyen de registres						
	Analyse du sol						
	Surveillance météorologique pour la modélisation des degrés-jours						
	Utilisation de dispositifs électroniques portatifs dans les champs pour accéder aux données sur l'identification des insectes et sur la lutte dirigée						
	Utilisation d'une technologie agricole de précision (GPS, SIG) pour recueillir des données et créer une carte des insectes						
Aides à la décision	Seuil d'intervention économique						
	Météo / prévisions basées sur la météo / modèle de prédiction (par ex. modélisation degrés-jours)						
	Recommandation d'un conseiller agricole						
	Première apparition du ravageur ou de son cycle de croissance						
	Apparition de dommages sur la culture						
	Stade phénologique de la culture						

...suite

Tableau 8. Moyens de lutte adoptés contre les insectes nuisibles de l'oignon sec et du poireau au Canada[1] (suite)

	Pratique / Organisme nuisible	Mouche de l'oignon/ mouche des semis	Thrips de l'oignon	Vers-gris	Teigne du poireau	Cicadelle de l'aster (oignon)	Cicadelle de l'aster (poireau)
Intervention	Rotation des pesticides pour déjouer l'acquisition de résistances						
	Amendements du sol						
	Biopesticides						
	Lâcher d'arthropodes comme agents de lutte biologique						
	Gestation de l'habitat afin d'améliorer les contrôles naturels						
	Couvert végétal / barrières physiques						
	Phéromones (par ex. confusion sexuelle)						
	Méthode autocide						
	Piégeage						
	Utilisations ciblées de pesticides (pulvérisation en bandes, pulvérisations du périmètre, pulvérisateurs à débit variable, GPS, etc.)						
Pratiques spécifiques	Utilisation de mini-tunnels flottants						

Cette pratique est utilisée pour lutter contre ce ravageur dans la province.

Cette pratique n'est pas utilisée par les producteurs pour lutter contre ce ravageur dans cette province.

Cette pratique ne s'applique pas ou n'est pas pertinente à ce ravageur dans cette province.

Les informations concernant la pratique de lutte contre ce ravageur sont inconnues.

[1]Source: Les intervenants dans les provinces productrices d'oignons secs et de poireaux (Ontario et Québec). Les données correspondent aux années de production 2015, 2014 et 2013.

Tableau 9. Insecticides et bioinsecticides homologués pour la lutte contre les insectes nuisibles des cultures du genre Allium au Canada

Ingrédient actif[1]	Cultures spécifiques ou Groupe de Cultures (GC)[1,2]	Classification[3]	Mode d'action[3]	Code du sous-groupe chimique[3]	Statut de réévaluation[4]	Organisme nuisible[1]
Traitement de semences						
clothianidine + imidaclopride	GC3: légumes-bulbes	néonicotinoïde + néonicotinoïde	modulateur compétitif des récepteurs de l'acétylcholine nicotinique (nAChR) + modulateur compétitif des récepteurs de l'acétylcholine nicotinique (nAChR	4A + 4A	RES* + RES*	mouche de l'oignon, mouche des légumineuses, thrips
cyromazine (pour l'importation de semences dans l'est du Canada seulement)	oignon sec, oignon vert	cyromazine	perturbateurs de la mue des diptères	17	RE	mouche de l'oignon
Traitement de sol						
Bacillus thuringiensis ssp. *israelensis*, sérotype H-14, souche AM 65-52	légumes de serre	*Bacillus thuringiensis* et les protéines insecticides qu'ils produisent	perturbateurs microbiens des membranes de l'intestin moyen d'insectes	11A	H	sciarides
chlorpyrifos	ail, onion (en bulbe, à mariner) (sauf oignon à botteler)	organophosphate	inhibiteur de l'acétylcholinestérase (AChE)	1B	RE	mouche de l'oignon, ver-gris noir, ver-gris moissonneur, ver-gris à dos rouge

...suite

Tableau 9. Insecticides et bioinsecticides homologués pour la lutte contre les insectes nuisibles des cultures du genre Allium au Canada (suite)

Ingrédient actif[1]	Cultures spécifiques ou Groupe de Cultures (GC)[1,2]	Classification[3]	Mode d'action[3]	Code du sous-groupe chimique[3]	Statut de réévaluation[4]	Organisme nuisible[1]
Traitement de sol (suite)						
chlorpyrifos (au sillon)	échalote sec	organophosphate	inhibiteur de l'acétylcholinestérase (AChE)	1B	RE	larves de la mouche de l'oignon
diazinon (au sillon)	oignon, oignon vert	organophosphate	inhibiteur de l'acétylcholinestérase (AChE)	1B	H	larves de la mouche de l'oignon
Traitement foliaire						
abamectine	Sous-groupe de cultures 3-07A: oignons; Sous-groupe de cultures 3-07B: oignons verts	avermectine, milbémycine	modulateurs allostériques des canaux de chlorure glutamate-dépendants (GluCl)	6	RE	thrips de l'oignon
Bacillus thuringiensis ssp. *aizawai*, souche ABTS-1857	CG3-07: légumes bulbes	*Bacillus thuringiensis* et les protéines insecticides qu'ils produisent	perturbateurs microbiens des membranes de l'intestin moyen d'insectes	11A	H	teigne du poireau
Bacillus thuringiensis ssp. *kurstaki* souche EVB113-19	ciboulette, ail, oignon vert, poireau, oignon, échalote	*Bacillus thuringiensis* et les protéines insecticides qu'ils produisent	perturbateurs microbiens des membranes de l'intestin moyen d'insectes	11A	H	teigne du poireau

...suite

Tableau 9. Insecticides et bioinsecticides homologués pour la lutte contre les insectes nuisibles des cultures du genre Allium au Canada (suite)

Ingrédient actif[1]	Cultures spécifiques ou Groupe de Cultures (GC)[1,2]	Classification[3]	Mode d'action[3]	Code du sous-groupe chimique[3]	Statut de réévaluation[4]	Organisme nuisible[1]
Traitement foliaire (suite)						
Beauvaria bassiana souche GHA	légumes de serre	biologique	inconnu	S/O	H	aleurodes, pucerons, thrips
huile de canola	oignon, oignon vert	divers[5]	NC non classé[5]	N/C[5]	H	pucerons, cochenilles, acariens, kermès, aleurodes
chlorantraniliprole	Sous-groupe de cultures 3-07B: oignons verts	diamides	modulateurs du récepteur de la ryanodine	28	H	ver-gris, répression de la teigne du poireau
chlorpyrifos	ail, onion (en bulbe, à mariner) (sauf oignon à botteler), oignon vert	organophosphates	inhibiteurs de l'acétylcholinestérase (AChE)	1B	RE	mouche de l'oignon, ver-gris noir, ver-gris moissonneur, ver-gris à dos rouge,
cyantraniliprole	CG3-07: légumes bulbes	diamides	modulateurs du récepteur de la ryanodine	28	H	répression de thrips
cyperméthrine	oignon en andain	pyréthroïdes, pyréthrines	modulateurs du canal sodique	3A	RE	mouche de l'oignon, thrips
cyperméthrine	oignon	pyréthroïdes, pyréthrines	modulateurs du canal sodique	3A	RE	mouche de l'oignon, thrips, ver-gris (noir, blanc, moissonneur, à dos rouge, orthogonal, légionnaire grise)

...suite

Tableau 9. Insecticides et bioinsecticides homologués pour la lutte contre les insectes nuisibles des cultures du genre Allium au Canada (suite)

Ingrédient actif[4]	Cultures spécifiques ou Groupe de Cultures (GC)[1,2]	Classification[3]	Mode d'action[3]	Code du sous-groupe chimique[3]	Statut de réévaluation[4]	Organisme nuisible[1]
Traitement foliaire (suite)						
deltaméthrine (est du Canada et Colombie-Britannique seulement)	onion	pyréthroïdes, pyréthrines	modulateurs du canal sodique	3A	RE	thrips de l'oignon
dichlorvos (languettes insecticides)	cultures de légumes	organophosphates	inhibiteurs de l'acétylcholinestérase (AChE)	1B	RES*	lymantride spongieuse, tordeuse des bourgeons de l'épinette, livrée des forêts, mouche méditerranéenne des fruits, carpocapse de la pomme, lépidoptères
huile minérale	oignon	divers[5]	NC non classé[5]	N/C[5]	H	répression des tétranyques; dissuader les pucerons de s'en nourrir
lambda-cyhalothrine	légumes à bulbes: ail, poireau, bulbe d'oignon sec, oignon vert, oignon à botteler, échalote	pyréthroïdes, pyréthrines	modulateurs du canal sodique	3A	RE	thrips de l'oignon, teigne du poireau
malathion	ail, poireau, bulbe d'oignon, oignon vert, échalote	organophosphates	inhibiteurs de l'acétylcholinestérase (AChE)	1B	H	pucerons, thrips
naled	oignon, oignon vert	organophosphates	inhibiteurs de l'acétylcholinestérase (AChE)	1B	RES	thrips, mouche de l'oignon

…suite

Tableau 9. Insecticides et bioinsecticides homologués pour la lutte contre les insectes nuisibles des cultures du genre Allium au Canada (suite)

Ingrédient actif[1]	Cultures spécifiques ou Groupe de Cultures (GC)[1,2]	Classification[3]	Mode d'action[3]	Code du sous-groupe chimique[3]	Statut de réévaluation[4]	Organisme nuisible[1]
Traitement foliaire (suite)						
perméthrine	oignon	pyréthroïdes, pyréthrines	modulateurs du canal sodique	3A	RE	vers-gris (à dos rouge, blancs, légionnaires, moissonneurs, noirs et orthogonaux)
sels de potassium d'acides gras	légumes	non-classé	inconnu	S/O	H	pucerons, cochenilles, tétranyques, aleurodes, coccus, psylles du poirier, larves de la mouche à scie, perce-oreilles, larves de l'orme
sels de potassium d'acides gras + pyréthrine	légumes	non-classé + pyréthroïdes, pyréthrines	inconnu + modulateurs du canal sodique	N/A + 3A	H + RE	pucerons, tétranyques, aleurodes, perce-oreilles
spinétoram	GC3: légumes-bulbes	spinosynes	modulateur allostérique du récepteur de l'acétylcholine nicotinique (nAChR)	5	H	répression des thrips de l'oignon (oeufs/petites nymphes) et la teigne du poireau (oeufs/petites larves)
spinosad	CG3-07: légumes bulbes	spinosynes	modulateur allostérique du récepteur de l'acétylcholine nicotinique (nAChR)	5	RE	répression des thrips de l'oignon (oeufs/petites nymphes) et la teigne du poireau (oeufs/petites larves)
spirotétramat	Sous-groupe de cultures 3-07A: oignons; Sous-groupe de cultures 3-07B: oignons verts	dérivés d'acides tétroniques et tétramiques	inhibiteurs de l'acétyl CoA carboxylase	23	H	larves des thrips de l'oignon

...suite

Tableau 9. Insecticides et bioinsecticides homologués pour la lutte contre les insectes nuisibles des cultures du genre Allium au Canada (suite)

Ingrédient actif[1]	Cultures spécifiques ou Groupe de Cultures (GC) [1,2]	Classification[3]	Mode d'action[3]	Code du sous-groupe chimique[3]	Statut de réévaluation[4]	Organisme nuisible[1]
Treatment de stockage						
phosphure d'aluminium	denrées agricoles	phosphures	inhibiteurs du transport d'électrons du complexe mitochondrial IV	24A	H	ravageurs d'entrepôts
phosphure de magnésium	semences de légumes	phosphures	inhibiteurs du transport d'électrons du complexe mitochondrial IV	24A	H	ravageurs d'entrepôts
bromure de méthyle	garlic, onion	halogénures d'alkyle	inhibiteurs divers non spécifiques (de plusieurs sites)	8A	AG[5]	ravageurs d'entrepôts incluant la mouche de l'oignon

...suite

Tableau 9. Insecticides et bioinsecticides homologués pour la lutte contre les insectes nuisibles des cultures du genre Allium au Canada (suite)

Ingrédient actif[4]	Cultures spécifiques ou Groupe de Cultures (GC) [1,2]	Classification[3]	Mode d'action[3]	Code du sous-groupe chimique[3]	Statut de réévaluation[4]	Organisme nuisible[1]
Treatment de stockage (suite)						
phosphines	semences de légumes	phosphures	inhibiteurs du transport d'électrons du complexe mitochondrial IV	24A	H	ravageurs d'entrepôts

[1]Source : Base de données sur les étiquettes de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (http://pr-rp.hc-sc.gc.ca/ls-re/index-fra.php). La liste comprend tous les ingrédients actifs qui étaient homologués au **14 juin 2018**. L'étiquette indique le mode d'emploi autorisé du pesticide et doit être consultée pour savoir comment appliquer le produit. Les préparations commerciales qui renferment cette matière active peuvent ne pas toutes être homologuées pour ces cultures. Il ne faut pas se fier aux renseignements du présent tableau pour prendre des décisions concernant l'application des pesticides ou leur utilisation.

[2]Groupes de cultures décrits dans *Groupes de cultures et propriétés chimiques de leurs résidus* (https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/securite-produits-consommation/pesticides-lutte-antiparasitaire/public/proteger-votre-sante-environnement/pesticides-aliments/groupes-cultures-proprietes-chimiques-residus.html) **(site consulté le 4 mai 2018)**.

[3]Source: Insecticide Resistance Action Committee. *IRAC MoA Classification Scheme (Version 8.3; juillet 2017)* (www.irac-online.org) **(site consulté le 14 mai 2018)**.

[4]État de réévaluation de l'ARLA tel que publié dans les notes de réévaluation de l'ARLA *REV2018 -06 Plan de travail des réévaluations et des examens spéciaux de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire pour les années 2018 à 2023* (https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/securite-produits-consommation/rapports-publications/pesticides-lutte-antiparasitaire/decisions-mises-jour/note-reevaluation/2018/plan-travail-examens-speciaux.html). H - homologation complète, RE (cases jaunes) - réévaluation en cours, RES (cases jaunes) - examen spécial en cours, RES* (cases jaunes) - réévaluation et examen spécial en cours. Autres codes utilisés: RU (cases rouges) - révocation de l'utilisation par le titulaire de l'homologation, AG (cases rouges) - abandon graduel de l'utilisation dû à la réévaluation par l'ARLA.

[5]Source: Fungicide Resistance Action Committee. *FRAC Code © 2018: Fungicides sorted by mode of action (including FRAC code numbering, updated in February 2018)* (www.frac.info/) **(site consulté le 7 mai 2018)**.

[6]Selon la publication du Gouvernement du Canada: *Avis à toute personne qui utilise le bromure de méthyle: juin 2017* (https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-environnemental-loi-canadienne-protection/avis-utilise-bromure-methyle-juin-2017.html).

Mouche de l'oignon (*Delia antiqua*) / Mouche des semis (*D. platura*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La mouche de l'oignon est l'insecte causant le plus de dommages dans les cultures d'oignon au Canada, particulièrement les cultures d'oignons à repiquer; elle s'attaque parfois aussi à l'oignon à botteler, à la ciboulette, à l'ail et au poireau. La première génération d'asticots, qui se nourrit des racines au début du printemps, est celle qui cause le plus de dommages. Un seul asticot peut détruire 20 à 30 semis. Les symptômes au niveau des parties aériennes de la plante dépendent du stade de croissance de celle-ci. Les plantes attaquées en début de croissance flétrissent et disparaissent. Les plantes attaquées au stade de deux ou trois feuilles flétrissent, leurs feuilles deviennent vert pâle ou jaunes et leur tige pourrit. Celles attaquées en milieu de saison ne meurent généralement pas, mais elles peuvent produire des bulbes difformes qui deviennent souvent infectés par des champignons ou des bactéries pathogènes. Les pertes annuelles dans les productions commerciales d'oignon sont d'en moyenne 2 à 5% dans l'ensemble du Canada, malgré une forte utilisation d'insecticides. Cependant, en l'absence de traitements insecticides, les pertes annuelles attribuables à la mouche de l'oignon seraient en moyenne de l'ordre de 40 à 45% dans les productions commerciales. La mouche des semis s'attaque aux graines fraîchement semées et vide le contenu de celles-ci, qui ne peuvent donc pas germer. Les semis issus des graines qui survivent sont souvent filiformes et meurent avant la maturation. Parfois, la mouche des semis creuse des galeries dans les tiges des semis et les graines en germination.

Cycle de vie : Les pupes de la mouche de l'oignon passent l'hiver dans le sol. Les mouches adultes émergent au printemps, quand les températures s'élèvent au-dessus de 4°C, généralement à partir du moment où 300 degrés-jours au-dessus de 4°C ont été cumulés après le 1er mars. Les adultes se dispersent de façon aléatoire et demeurent généralement à moins de quelques centaines de mètres de leur lieu d'émergence. À l'âge de cinq à sept jours, les adultes se reproduisent à l'intérieur ou à proximité des champs d'oignon. Trois ou quatre jours après l'accouplement, les femelles pondent dans le sol, à côté des plantules d'oignons. Chaque femelle peut pondre jusqu'à 200 œufs. Après l'éclosion, les jeunes asticots se nourrissent des racines des oignons durant environ deux à trois semaines, puis elles se pupifient. Il peut y avoir jusqu'à trois générations par an, selon la région. La pupe de la mouche des semis passe l'hiver dans le sol, et les adultes de l'espèce émergent plus tôt que ceux de la mouche de l'oignon. L'espèce est polyphage et compte généralement deux générations par année dans les régions productrices d'oignon du Canada. Elle préfère les sols froids et humides riches en matière organique.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Éliminer les plantes maladives et affaiblies et les amas de rebuts dans le champ ainsi qu'éviter d'incorporer au sol du fumier ou un engrais vert avant le semis de l'oignon constituent des mesures bénéfiques pour lutter contre les populations de mouches, car celles-ci pondent et s'alimentent dans ces milieux. Parmi les autres mesures préventives contre la mouche des semis, on compte le semis tardif, le semis à faible profondeur, une densité d'ensemencement élevée et la préparation adéquate des planches de semis. Pour maintenir les populations de mouches à un faible niveau, on peut effectuer une rotation sur

trois ans comprenant des plantes non apparentées et établir les cultures d'Allium à au moins un kilomètre des champs précédemment utilisés pour ce type de culture. La libération dans les champs d'insectes stériles est une méthode actuellement utilisée au Québec et qui permet de réduire les populations de la mouche de l'oignon. Se référer au lien sur la stratégie AAC plus bas pour plus de renseignements. On peut également utiliser des pièges collants et effectuer un dépistage visuel pour faire le suivi des populations de mouches et déterminer si un traitement est requis et à quel moment ce traitement doit être fait. Un modèle de prédiction de l'émergence de la mouche de l'oignon fondé sur les degrés-jours est mis à la disposition des producteurs du Québec : http://www.agrometeo.org/indices/graphBioclimatique/mouche_de_l_oignon/cwhv/legumes. Les bulbes d'oignon endommagés sont la principale source de nourriture des asticots de la mouche de l'oignon en fin d'été, qui deviennent les pupes hivernantes; il est donc très bénéfique de réduire les blessures mécaniques aux oignons à cette période. Plusieurs parasitoïdes, prédateurs et maladies de ces deux organismes nuisibles sont connus, et il peut être avantageux de cultiver des plantes qui attirent ces ennemis naturels et d'appliquer des insecticides qui ne sont pas nuisibles à ceux-ci. L'établissement de cultures-appâts, comme l'oignon vert *Green Banner*, sur le périmètre des champs d'oignon peut contribuer à attirer la mouche de l'oignon à l'extérieur du champ. Le Programme de réduction des risques liés aux pesticides du Centre pour la lutte antiparasitaire travaille actuellement à trouver des solutions aux besoins et aux lacunes liés à la lutte contre les insectes qui s'attaquent aux bulbes d'oignon, dans le cadre de la stratégie suivante : http://www.agr.gc.ca/fra/?id=1430242827645. D'autres moyens de lutte contre les asticots sont énumérés dans le *Tableau 8. Moyens de lutte adoptés contre les insectes nuisibles de l'oignon sec et du poireau au Canada.*

Variétés résistantes : Aucune de disponible.

Produits antiparasitaires : Les produits homologués pour lutter contre la mouche de l'oignon et la mouche des semis sont énumérés dans le *Tableau 9. Insecticides et bioinsecticides homologués pour la lutte contre les insectes nuisibles des cultures du genre Allium au Canada.*

Enjeux relatifs à la mouche de l'oignon / mouche des semis

1. La gestion de la résistance constitue une préoccupation constante, car la population présente une résistante croissante à de nombreux insecticides actuellement appliqués sous forme granulaire dans le sillon de semis. Il faut homologuer des insecticides à risque réduit et à formulation chimique nouvelle pour déjouer l'acquisition de la résistance.
2. Peu d'insecticides sont homologués pour lutter contre la mouche de l'oignon ou la mouche des semis dans les cultures de poireau. Il faut homologuer des insecticides additionnels pour cette culture.

Thrips de l'oignon (*Thrips tabaci*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La nymphe et l'adulte endommagent les plantes en se nourrissant. Les thrips sucent la sève des feuilles au moyen de leurs pièces buccales incisives. Leur activité alimentaire laisse des stries argentées sur le feuillage qui confluent et forment des taches blanches. Les feuilles des plantes gravement infestées dépérissent à partir de leur sommet et deviennent flétries et déformées. Une activité intense des thrips peut induire un mûrissement hâtif, la production de bulbes de calibre inférieur, des pertes de rendement et la mort des plantes. De plus, les dommages prédisposent les plantes aux maladies foliaires. Les infestations sont souvent réduites par une pluie battante. Les oignons verts et les échalotes attaquées par les thrips sont souvent invendables à cause des taches inesthétiques présentes sur les feuilles.

Cycle de vie : Le thrips de l'oignon est extrêmement polyphage et se nourrit sur de nombreux hôtes différents (légumes, fourrages et mauvaises herbes). Il passe l'hiver sous forme d'adulte ou de nymphe sur diverses plantes cultivées et mauvaises herbes. Les infestations débutent souvent sur les bordures des champs et s'étendent graduellement au reste de la culture dans la direction des vents dominants. Les thrips peuvent aussi être transportés par le vent depuis des champs voisins. Les femelles peuvent se reproduite par voie asexuée (sans s'accoupler). Au printemps, les femelles pondent 25 à 100 œufs sur les feuilles de plantes du genre Allium ou sur d'autres plantes hôtes. Les œufs éclosent en cinq à dix jours. Les nymphes se rassemblent à la base de la plante, entre des feuilles collées les unes aux autres. Elles se déplacent sur les feuilles pour se nourrir pendant leur maturation, puis se laissent tomber au sol pour la pupaison. Il y a plusieurs générations par année, selon les températures. Les thrips sont principalement actifs par temps chaud et sec. À des températures supérieures à 32 °C, le cycle de vie peut être de 12 jours. De plus, les thrips peuvent transmettre plusieurs agents phytopathogènes, notamment des virus et l'agent causal de l'oïdium.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : L'établissement des cultures d'oignon à au moins deux kilomètres d'autres cultures hôtes, particulièrement la luzerne et le blé, et l'élimination des mauvaises herbes sur le périmètre des champs au printemps contribuent à réduire l'entrée dans les champs des populations de thrips de l'oignon. Une rotation sur deux ou trois ans comprenant des plantes non hôtes, l'élimination des semis spontanés, des débris et des amas de rebuts et une forte irrigation peuvent aussi aider à réduire les populations de thrips. L'application de paille broyée en début de saison peut retarder les infestations de thrips et considérablement réduire leur abondance globale sans avoir d'incidence sur le rendement. On peut détecter les thrips au moyen de pièges blancs collants ou en secouant des plantes au-dessus d'une surface blanche. Le seuil de traitement pour l'oignon de conservation, le poireau et l'oignon d'Espagne a été établi à un thrips par feuille. Le thrips de l'oignon a plusieurs ennemis naturels, notamment les punaises anthocorides, les chrysopes, les acariens prédateurs, les coccinelles et les araignées. D'autres moyens de lutte contre les thrips de l'oignon sont énumérés dans le *Tableau 8. Moyens de lutte adoptés contre les insectes nuisibles de l'oignon sec et du poireau au Canada.*

Variétés résistantes : Les thrips semblent moins attirés par certaines variétés d'oignon à feuilles vert clair et semi-luisantes et à feuillage relativement étalé; toutefois, il n'existe aucun cultivar résistant.

Produits antiparasitaires : Les produits homologués pour lutter contre le thrips de l'oignon sont énumérés dans le *Tableau 9. Insecticides et bioinsecticides homologués pour la lutte contre les insectes nuisibles des cultures du genre Allium au Canada.*

Enjeux relatifs au thrips de l'oignon

1. Les producteurs peuvent avoir beaucoup de mal à lutter contre les thrips. La multiplication rapide des thrips après un traitement ou une invasion de thrips en provenance des champs avoisinants peut exiger des applications fréquentes d'insecticides. Il faut mettre au point et homologuer de nouveaux insecticides à risque réduit pour lutter contre les thrips de l'oignon, préférablement des produits ayant une longue activité résiduelle.
2. Il faut mettre au point une approche efficace à risque réduit pour améliorer la lutte contre les thrips de l'oignon.

Vers-gris : vers-gris noir (*Agrotis ipsilon*) et vers-gris moissonneur (*Euxoa messoria*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La plupart des vers-gris se nourrissent sur le feuillage et coupent les tiges de jeunes plants au ras du sol ou sous la surface du sol. Le vers-gris noir peut aussi se nourrir des racines et des tiges souterraines des plantes sectionnées. Les dommages sont principalement observés dans les bordures des champs ou dans les champs envahis par les mauvaises herbes. Les vers-gris de la première génération, qui s'attaquent aux plantes au début du printemps, sont ceux qui causent le plus de dommages. Un seul vers-gris peut tuer plusieurs plantes.

Cycle de vie : Les papillons du vers-gris noir sont généralement transportés par les vents vers le nord depuis les États-Unis, au début du printemps. Le vers-gris moissonneur est présent dans l'ensemble des États-Unis et dans le sud du Canada et peut passer l'hiver sur des mauvaises herbes hôtes. Les vers-gris sont plus fréquents dans les baissières des champs, où l'on retrouve des zones humides. Ils pondent des œufs sur les graminées et des mauvaises herbes, ou sous les débris dans les champs cultivés. Après l'éclosion, les larves peuvent se déplacer dans la culture pour s'alimenter. Elles s'alimentent la nuit. À maturité, elles pénètrent dans le sol en creusant un tunnel et se pupifient. Les papillons émergent par ces tunnels. Il y a une seule génération de vers-gris moissonneur par année au Canada, mais il peut y avoir deux générations de vers-gris noir.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Pour réduire le nombre de larves de vers-gris, on peut effectuer un travail du sol visant à détruire les mauvaises herbes et les autres végétaux 10 jours avant le semis et maintenir le champ et son périmètre exempts de mauvaises herbes tout au long de la saison de

croissance. Les larves de vers-gris ont plusieurs ennemis naturels, notamment des prédateurs (oiseaux, coléoptères, fourmis, etc.), des parasitoïdes et des pathogènes. L'utilisation de pratiques permettant de préserver les populations de ces ennemis naturels, comme l'élimination des traitements superflus, peut contribuer à réduire la gravité des épidémies de vers-gris. Un drainage approprié et une rotation sur deux ou trois ans comprenant des cultures non apparentées peuvent aussi aider à réduire le nombre de vers-gris dans les champs. Les populations d'adultes peuvent être surveillées au moyen de pièges à lumière noire ou de phéromones sexuelles. D'autres moyens de lutte contre les vers-gris sont énumérés dans le *Tableau 8. Moyens de lutte adoptés contre les insectes nuisibles de l'oignon sec et du poireau au Canada.*

Variétés résistantes : Aucune de disponible.

Produits antiparasitaires : Les produits homologués pour lutter contre les vers-gris sont énumérés dans le *Tableau 9. Insecticides et bioinsecticides homologués pour la lutte contre les insectes nuisibles des cultures du genre Allium au Canada.*

Enjeux relatifs au vers-gris noir

1. Il faut homologuer d'autres insecticides à risques réduits pour lutter contre les vers-gris dans les cultures d'Allium.

Mouche mineuse (*Liriomyza* spp.)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les larves des mouches mineuses perforent les feuilles en s'alimentant, et ces perforations ont l'aspect de petites mouchetures blanches sur la face supérieure des feuilles. Les femelles perforent aussi les feuilles pour pondre, mais ces perforations sont généralement plus petites et d'une forme ronde régulière. Les larves les plus grosses peuvent se nourrir à l'intérieur des cavités des feuilles d'oignon ou d'ail. Elles creusent aussi des galeries à l'intérieur des tissus des feuilles. Les galeries sont généralement blanches avec des zones noires humides et des zones brunes sèches. Selon l'espèce, les galeries peuvent être sinueuses, étroitement enroulées, de forme irrégulière ou droites et s'élargissent au fil de la maturation de la larve. Les jeunes plantes sont particulièrement sensibles aux dommages causés par les mineuses, qui peuvent causer un ralentissement considérable du développement, un flétrissement ou même la mort des plantes. La photosynthèse est réduite chez les plantes endommagées, ce qui entraîne une diminution du métabolisme et de la vigueur des plantes. Les galeries et les perforations créées par les mineuses peuvent favoriser l'infection secondaire par des champignons et des bactéries. Chez l'oignon à botteler, les dommages inesthétiques causés par les mineuses peuvent réduire la valeur de la récolte et peuvent même la rendre invendable. Les dommages causés chez l'oignon sec et l'ail sont généralement peu préoccupants, à moins que les populations deviennent si élevées qu'elles entraînent la mort prématurée du feuillage.

Cycle de vie : Au Canada, on trouve quatre principales espèces de mouches mineuses pouvant s'attaquer aux cultures du genre Allium : *L. sativae, L. huidobrensis, L. trifolii* et *L. brassicae*. Ces espèces sont polyphages, peuvent coloniser une vaste gamme de plantes et possèdent un

aspect et un comportement très semblables. On en sait peu sur les habitudes d'hivernation de ces espèces du genre *Liriomyza* au Canada, mais le *L. huidobrensis* ne semble pas passer l'hiver dans le sud de l'Ontario. L'hivernation se fait probablement en serre. Les mouches mineuses peuvent être transportées par le vent depuis la végétation et les champs environnants. Les femelles insèrent leurs œufs juste sous la surface des feuilles, où ceux-ci éclosent en quatre à sept jours à 24 °C. Les larves s'alimentent à l'intérieur des feuilles jusqu'à maturité (quatre à six jours), puis se laissent tomber au sol pour la pupaison. Généralement, les adultes émergent 7 à 14 jours après la pupaison lorsque les températures se situent entre 20 et 30 °C et ils ont une durée de vie de 15 à 30 jours. Cependant, les taux d'humidité élevés et les sécheresses peuvent avoir une incidence négative sur la pupaison. Les adultes s'accouplent à partir de 24 heures après leur émergence. Les femelles adultes perforent les feuilles des plantes hôtes pour se nourrir ou pour pondre.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Une rotation sur deux ou trois ans comprenant des plantes qui ne peuvent pas être attaquées par les mouches mineuses et l'établissement des cultures d'Allium à l'écart des cultures de laitue, de céleri et d'épinard contribuent à réduire les infestations. Il est également bénéfique de détruire les restes de mauvaises herbes à feuilles larges et les plantes cultivées sénescentes, car ceux-ci peuvent contenir des individus reproducteurs. Les mouches mineuses ont plusieurs ennemis naturels, dont des parasitoïdes, des insectes prédateurs et des pathogènes. On peut favoriser l'activité de ces ennemis en aménageant le milieu et en utilisant des insecticides ayant un impact faible ou réduit sur les espèces non ciblées, pour maintenir les populations de mouches mineuses à un faible niveau. Les guêpes parasites sont particulièrement utiles pour réduire le nombre de mouches mineuses. L'utilisation d'insectes stériles du *L. sativae* et du *L. trifolii* s'est avérée efficace pour réduire les populations de ces espèces dans d'autres juridictions, et cette méthode est probablement applicable à toutes les espèces du genre *Liriomyza*. Des pièges collants jaunes peuvent être utilisés pour surveiller et réprimer les populations d'adultes.

Variétés résistantes : Aucune de disponible.

Produits antiparasitaires : Aucun de disponible.

Enjeux relatifs à la mouche mineuse

Aucun enjeu n'a été relevé.

Cicadelle de l'aster (*Macrosteles fascifrons*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les cicadelles adultes s'attaquent parfois à l'oignon, mais elles ne causent généralement pas de dommages directs perceptibles. Elles représentent toutefois une préoccupation parce qu'elles peuvent devenir porteuses et transmettre la jaunisse de l'aster en s'alimentant. La première génération de cicadelles est généralement celle qui cause le plus de

dommages. Pour obtenir de plus amples renseignements sur les dommages causés par cette maladie, se référer à *Jaunisse de l'aster* dans la section des maladies.

Cycle de vie : Les cicadelles se nourrissent sur une large gamme de plantes, y compris de nombreuses mauvaises herbes à feuilles larges, les céréales et autres graminées étant leurs hôtes préférés. En Ontario, il y a deux à cinq générations par année. Les cicadelles passent l'hiver sous forme d'œuf dans les tissus des feuilles des céréales d'hiver et des autres graminées ou sont transportées vers le nord depuis leurs sites d'hivernage aux États-Unis. Elles ont une capacité de vol relativement médiocre et volent généralement seulement lorsque les températures sont supérieures à 15°C. La femelle pond sur la face inférieure des feuilles. Après l'éclosion, les nymphes se nourrissent sur des plantes hôtes et se transforment en adulte au bout de deux à trois semaines. Les cicadelles peuvent devenir porteuses de l'agent de la jaunisse de l'aster en se nourrissant sur les plantes hôtes infectées. La cicadelle peut transmettre la maladie à de nouvelles plantes dix jours après être devenue porteuse. La cicadelle peut demeurer active et propager la maladie pendant plus d'une centaine de jours suivant son acquisition du pathogène.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : L'élimination des mauvaises herbes à l'intérieur et sur le périmètre des champs contribue à réduire le nombre de cicadelles, car plusieurs mauvaises herbes sont des hôtes de ces insectes. Le semis hâtif peut faire en sorte que les plantes sont moins attrayantes pour les cicadelles migratrices, mais l'irrigation excessive peut rendre les plantes plus tendres et les rendre plus attrayantes. Plusieurs espèces de guêpes parasitoïdes s'attaquent à la cicadelle de l'aster. Les mesures destinées à préserver les populations d'insectes bénéfiques peuvent donc favoriser la lutte contre les populations de cicadelles. Les populations de cet organisme nuisible peuvent être surveillées au moyen de pièges jaunes collants ou d'un filet fauchoir. D'autres moyens de lutte contre la cicadelle de l'aster sont énumérés dans le *Tableau 8. Moyens de lutte adoptés contre les insectes nuisibles de l'oignon sec et du poireau au Canada.*

Variétés résistantes : Aucune de disponible.

Produits antiparasitaires : Les produits homologués pour lutter contre les cicadelles sont énumérés dans le *Tableau 9. Insecticides et bioinsecticides homologués pour la lutte contre les insectes nuisibles des cultures du genre Allium au Canada.*

Enjeux relatifs à la cicadelle de l'aster

1. Il faut fixer des seuils économiques, fondés sur le nombre de cicadelles et la proportion de cicadelles porteuses du phytoplasme de la jaunisse de l'aster, qui permettent de déterminer s'il est nécessaire de mettre en œuvre des mesures de lutte contre ces insectes dans les cultures d'Allium.
2. Il faut mettre au point un essai au champ efficace qui permet de déterminer rapidement si les cicadelles sont porteuses du phytoplasme de la jaunisse de l'aster.

Teigne du poireau (*Acrolepiopsis assectella*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La teigne du poireau est une espèce exotique envahissante qui provient d'Europe et s'attaque à plusieurs espèces du genre Allium, mais elle a une préférence pour le poireau, l'ail, l'oignon et la ciboulette. Les larves creusent des galeries en s'alimentant et causent ainsi des dommages considérables aux tissus des feuilles, mais aussi parfois aux bulbes. Cet organisme nuisible peut créer des séries de minuscules trous sur la face interne des feuilles de poireau et d'ail ainsi que des « fenêtres » translucides à la surface des feuilles d'oignon et de ciboulette en se nourrissant à l'intérieur de celles-ci. Parfois, les larves s'attaquent aux parties reproductives de la plante hôte, mais épargnent généralement les fleurs. Les plantes touchées peuvent sembler déformées et sont plus vulnérables aux agents phytopathogènes. Les dommages sont plus fréquemment observés sur le pourtour des champs.

Cycle de vie : La teigne du poireau passe l'hiver sous forme adulte ou de pupe dans les bâtiments, les haies et les débris végétaux. Les adultes deviennent actifs au printemps, quand les températures atteignent 9,5°C, et ils s'accouplent peu de temps après. Ils sont nocturnes, donc volent et ne s'accouplent qu'à la noirceur. Après l'accouplement au printemps, la femelle pond sur la face inférieure des feuilles ; elle peut pondre jusqu'à 100 œufs en trois à quatre semaines. Après l'éclosion, les jeunes larves pénètrent dans les feuilles et commencent à s'y nourrir. Après plusieurs jours, elles se déplacent vers les jeunes feuilles au centre de la plante. Les larves s'alimentent pendant plusieurs semaines, puis sortent du feuillage pour tisser un cocon sur une feuille. Les adultes en sortent après 12 jours, selon les conditions météorologiques. Il peut y avoir jusqu'à trois générations par saison.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Les pratiques sanitaires comprennent l'enlèvement des feuilles infestées et l'élimination des débris culturaux après la récolte, ce qui peut aider à réduire les populations de teignes. Le semis tardif, une rotation comprenant des plantes non hôtes et l'établissement des cultures d'Allium à l'écart des zones infestées pourraient contribuer à réduire les populations de teignes du poireau. On peut surveiller l'activité de la teigne du poireau en effectuant un dépistage des dommages, au moyen de pièges à phéromone et à l'aide d'un modèle de degrés-jours : http://www.agrometeo.org/indices/graphBioclimatique/teigne_du_poireau/cwhv/legumes (au Québec). Le calendrier des traitements d'insecticides peut être déterminé en fonction de ces outils de surveillance. L'utilisation de couvertures flottantes légères peut permettre de réduire les dommages causés par les première et deuxième générations de larves. On peut éviter les dommages causés par la teigne du poireau en fin de saison en effectuant une récolte hâtive. Depuis 2010, le *Diadromus pulchellus*, espèce parasitoïde, est libéré de façon continue dans l'est du Canada comme agent de lutte biologique, en vue de la réduction à long terme des populations de teigne du poireau. D'autres moyens de lutte contre la teigne du poireau sont énumérés dans le *Tableau 8. Moyens de lutte adoptés contre les insectes nuisibles de l'oignon sec et du poireau au Canada.*

Variétés résistantes : Aucune de disponible.

Produits antiparasitaires : Les produits homologués pour lutter contre la teigne du poireau sont énumérés dans le *Tableau 9. Insecticides et bioinsecticides homologués pour la lutte contre les insectes nuisibles des cultures du genre Allium au Canada.*

Enjeux relatifs à la teigne du poireau

1. Il faut homologuer de nouveaux insecticides et bioinsecticides à risque réduit pour lutter contre la teigne du poireau en production classique et en production biologique.

Vers fil-de-fer, ou taupins (famille des Élatéridés)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Le ver fil-de-fer consomme les semences et les racines des plantes et cause ainsi de faibles taux de germination et un affaiblissement des plantes qui finissent souvent par mourir ou être improductives. Il cause particulièrement de dommages durant les printemps frais et humides, à cause de la lenteur de la germination et de la croissance. Les dommages ont une distribution aléatoire dans le champ et sont particulièrement élevés dans les loams sableux à texture grossière.

Cycle de vie : Tous les stades vitaux (adulte, larve, pupe) peuvent hiverner. De nombreuses espèces de graminées servent d'hôtes au ver fil-de-fer. Au début du printemps, les adultes (taupins) pondent autour des racines des céréales et autres graminées. Ces œufs éclosent en environ une semaine selon l'espèce, et les larves se nourrissent de semences et de racines dans le sol durant trois à cinq ans. Le ver fil-de-fer se déplace verticalement dans le profil du sol en réaction aux températures et aux taux d'humidité du sol. Durant les chaleurs estivales et en hiver, il migre en profondeur pour se protéger. Il faut au moins trois années aux larves pour achever leur cycle de vie. Tout au long de l'année, des vers fil-de-fer de tailles et d'âges variés sont présents dans le sol, car il y a toujours un chevauchement entre les générations. Leurs populations sont généralement particulièrement élevées dans les sols qui ont été enherbés pendant plusieurs années; cependant, les vers fil-de-fer représentent un problème croissant dans les champs cultivés depuis un certain nombre d'années.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : L'utilisation de champs fortement infestés ou de champs qui étaient enherbés la saison précédente entraînera probablement des dommages accrus à la culture. L'élimination des mauvaises herbes herbacées dans le champ au cours de la saison de croissance contribue à réduire les infestations de vers fil-de-fer, car les graminées sont les hôtes des femelles prêtes à pondre. Il est possible de surveiller la présence de vers fil-de-fer à l'automne ou au début du printemps au moyen de pièges appâtés, en effectuant une inspection ou un échantillonnage au champ ou à l'aide de phéromones qui attirent les taupins adultes. L'établissement de cultures pièges de blé ou l'utilisation d'une stratégie de piégeage et d'élimination peuvent protéger les cultures dans une certaine mesure.

Variétés résistantes : Aucune de disponible.

Produits antiparasitaires : Aucun de disponible.

Enjeux relatifs au ver fil-de-fer

1. Il faut élaborer de nouveaux pesticides à risque réduit pour lutter contre le ver fil-de-fer.
2. Il faut faire de la recherche pour déterminer les meilleures pratiques culturales (dont les rotations culturales) contre le ver fil-de-fer dans la culture de l'oignon.

Mauvaises herbes

Principaux enjeux

- Les cultures du genre Allium sont de piètres compétiteurs face aux mauvaises herbes, et celles-ci peuvent donc causer des pertes importantes dans les cultures. De plus, les cultures du genre Allium sont susceptibles d'être endommagés par les herbicides. Il faut élaborer une stratégie de lutte intégrée efficace contre les mauvaises herbes pour les cultures d'Allium.
- Il faut homologuer des herbicides efficaces contre les mauvaises herbes annuelles, en particulier pour les cultures en sols organiques (terres noires).
- Une résistance aux herbicides, notamment la résistance à la triazine chez le chénopode blanc et la résistance à l'oxyfluorfène chez l'amarante à racine rouge, a été observée dans certaines régions du Canada. Il faut faire de la recherche et mettre au point d'autres moyens de lutte contre ces mauvaises herbes résistantes aux herbicides.

Tableau 10. Présence des mauvaises herbes dans les cultures d'oignons secs et de poireaux au Canada[1,2]

Mauvaise herbe	Oignon sec		Poireau	
	Ontario	Québec	Ontario	Québec
Mauvaises herbes à feuilles larges annuelles				
Stellaire moyenne				
Céraiste vulgaire				
Petite herbe à poux				
Gaillet grateron				
Galinsoga cilié				
Chénopode blanc				
Pourpier potager				
Amarante à racine rouge				
Euphorbe penchée				
Graminées annuelles				
Digitaire astringente				
Digitaire sanguine				
Sétaire verte				
Sétaire glauque				
Sétaire géante				
Mauvaises herbes à feuilles larges vivaces				
Graminées vivaces				
Chiendent				
Souchet comestible				

Présence annuelle généralisée avec forte pression de l'organisme nuisible.

Présence annuelle généralisée avec pression modérée de l'organisme nuisible OU présence annuelle localisée avec forte pression OU présence sporadique généralisée avec forte pression.

Présence annuelle généralisée avec faible pression de l'organisme nuisible OU présence sporadique généralisée avec pression modérée OU présence sporadique localisée avec forte pression.

Présence annuelle localisée avec pression faible à modérée de l'organisme nuisible OU présence sporadique généralisée avec faible pression OU présence sporadique localisée avec pression faible à modérée OU l'organisme nuisible n'est pas préoccupant.

Organisme nuisible non présent.

Aucune donnée obtenue.

[1]Source: Les intervenants dans les provinces productrices des cultures d'oignons secs et de poireaux. Les données correspondent aux années de production 2015, 2014 et 2013.

[2]Consulter l'Annexe 1 pour plus d'information sur le code de couleurs utilisé pour décrire la présence des organismes nuisibles.

Tableau 11. Moyens de lutte adoptés contre les mauvaises herbes de l'oignon sec et du poireau au Canada[1]

	Pratique / Organisme nuisible	Mauvaises herbes à feuilles larges annuelles	Graminées annuelles	Mauvaises herbes à feuilles larges vivaces	Graminées vivaces
Prophylaxie	Déplacement de la date d'ensemencement ou de récolte				
	Rotation des cultures				
	Sélection de l'emplacement de la culture				
	Optimisation de la fertilisation				
	Emploi de semences pures				
Prévention	Désinfection de l'équipement				
	Fauchage / paillage / pyrodésherbage				
	Modification de la densité végétale (espacement des rangs ou des lignes de cultures; taux de semis)				
	Profondeur d'ensemencement ou de plantation				
	Gestion de l'eau ou de l'irrigation				
	Lutte contre les mauvaises herbes dans les terres non en culture				
	Lutte contre les mauvaises herbes dans les années sans récolte				
	Travail du sol / sarclage				
Surveillance	Surveillance et inspection des champs				
	Cartographie des mauvaises herbes dans le champ / registres de mauvaises herbes résistantes				
	Analyse du sol				
	Utilisation de dispositifs électroniques portatifs dans les champs pour accéder aux données sur l'identification des insectes et sur la lutte dirigée				
	Utilisation d'une technologie agricole de précision (GPS, SIG) pour recueillir des données et créer une carte des mauvaises herbes				
Aides à la décision	Seuil d'intervention économique				
	Météo / prévisions basées sur la météo / modèle de prédiction				
	Recommandation d'un conseiller agricole				
	Première apparition du ravageur ou de son cycle de croissance				
	Apparition de dommages sur la culture				
	Stade phénologique de la culture				

...suite

Tableau 11. Moyens de lutte adoptés contre les mauvaises herbes de l'oignon sec et du poireau au Canada[1] (suite)

	Pratique / Organisme nuisible	Mauvaises herbes à feuilles larges annuelles	Graminées annuelles	Mauvaises herbes à feuilles larges vivaces	Graminées vivaces
Intervention	Rotation des pesticides pour déjouer l'acquisition de résistances				
	Amendements du sol				
	Biopesticides				
	Lâcher d'arthropodes comme agents de lutte biologique				
	Aménagement de l'habitat et de l'environnement				
	Couvert végétal/ barrières physiques				
	Désherbage mécanique				
	Utilisations ciblées de pesticides (pulvérisation en bandes, pulvérisations du périmètre, pulvérisateurs à débit variable, GPS, etc.)				
Nouvelles pratiques	Sarclage manuel (Québec)				

Cette pratique est utilisée pour lutter contre ces organismes nuisibles.

Cette pratique n'est pas utilisée par les producteurs pour lutter contre ces organismes nuisibles.

Cette pratique ne s'applique pas ou n'est pas pertinente à ces organismes nuisibles.

[1]Source: Les intervenants dans les provinces productrices d'oignons secs et de poireaux (Ontario et Québec). Les données correspondent aux années de production 2015, 2014 et 2013.

Tableau 12. Herbicides et bioherbicides homologués pour la lutte contre les mauvaises herbes des cultures du genre Allium au Canada

Ingrédient actif[1]	Cultures spécifiques ou Groupe de Cultures (GC)[1,2]	Classification[3]	Mode d'action[3]	Groupe de résistance[3]	Statut de réévaluation[4]	Organisme nuisible[1]
bromoxynil	ail	nitrile	inhibiteur de la photosynthèse dans le photosystème II site B	6	RES	renoué scabre, renouée persicaire, kochia à balais, soude roulante, lampourde glouteron, persicaire pâle, moutarde des champs, saponaire des vaches, tabouret des champs, petite herbe à poux, abutilon, amarante (inclus amarante résistant à la trazine), bardanette épineuse, morelle d'Amérique, renouée liseron, sarrasin de Tartarie, sarrasin commun, séneçon vulgaire, chénopode blanc,
bromoxynil	oignon (bulb sec seulement)	nitrile	inhibiteur de la photosynthèse dans le photosystème II site B	6	RES	séneçon vulgaire, amarante à racine rouge
carfentrazone-éthyl (pulvérisateur muni d'écrans de réduction de la dérive)	GC3: légumes-bulbes	triazolinone	inhibiteur de la protoporphyrinogène oxydase (Protox, PPO)	14	H	mauvaises herbes à feuilles larges (chénopode blanc, gloire du matin, morelle (noire de l'Est, poilue) , amarante (réfléchie, fausse-blite, hydride, blanche, rugueuse), abutilon, acnide tuberculée, sagesse-des-chirurgiens, mauve à feuilles rondes, tabouret des champs, pourpier potager, renouée de Pennsylvanie, moutarde-tanaisie, mollugine verticillée, gaillet gratteron, lampourde, stramoine, kochia à balais, soude roulante, bourse-à-pasteur, canola spontané (y compris les variétés résistantes au glyphosate), luzerne hérissée, laitue scariole, ketmie trilobée, spargoute des champs)

...suite

Tableau 12. Herbicides et bioherbicides homologués pour la lutte contre les mauvaises herbes des cultures du genre Allium au Canada (suite)

Ingrédient actif[1]	Cultures spécifiques ou Groupe de Cultures (GC)[1,2]	Classification[3]	Mode d'action[3]	Groupe de résistance[3]	Statut de réévaluation[4]	Organisme nuisible[1]
chlorthal (contient du chlorthal-diméthyl (DCPA))	ail, oignon	acide benzoïque	inhibiteur de l'assemblage de microtubules	3	RES[7]	graminées annuelles et mauvaises herbes à feuilles larges sur des sols minéraux dans les légumes (chénopode blanc, digitaire (astringente, sanguine), éragrostide, mollugine verticillée, panic capillaire, pourpier potager, sétaire (glauque, verte), stellaire moyenne, amarante à racine rouge, échinochloa pied-de-coq, éleusine de l'Inde, panic à sommet brun, cerise de terre, pâturin annuel, sorgho d'Alep)
clethodim	ail, bulbe d'oignon sec, bulbe d'échalote sec, ciboulette	cyclohexanedione 'DIMs'	inhibiteur de l'acétyl CoA carboxylase (ACCase)	1	H	mauvaises herbes graminées (sétaire (verte, glauque), folle avoine, céréales spontanées, pied-de-coq, panic capillaire, panic d'automne, panic millet, maïs spontané, alpiste des canaries spontané, ivraie de perse, digitaire (astringente et sanguine), chiendent, répression de pâturin annuel)
diméthénamide-P	bulbe d'oignon sec, oignon vert	chloroacétamide	inhibiteur de la mitose	15	H	mauvaises herbes graminées annuelles et certaines mauvaises herbes à feuiles larges (sétaires (verte, glauque, géante), digitaire (astringente, sanguine), panic capillaire, échinochloa pied-de-coq, panic d'automne, amarante à racine rouge, morelle noire de l'Est, répression de souchet comestible)
diquat (sol rassis, désherbage entre les rangs)	oignon	bipyridylium	dérivateur des électrons du photosystème-I	22	H	mauvaises herbes annuelles et vivaces

...suite

Tableau 12. Herbicides et bioherbicides homologués pour la lutte contre les mauvaises herbes des cultures du genre Allium au Canada (suite)

Ingrédient actif[1]	Cultures spécifiques ou Groupe de Cultures (GC)[1,2]	Classification[3]	Mode d'action[3]	Groupe de résistance[3]	Statut de réévaluation[4]	Organisme nuisible[1]
fénoxaprop-p-éthyl (est du Canada et Colombie-Britannique seulement)	bulbe oignon sec	aryloxyphénoxypropionate 'FOPs'	inhibiteur de l'acétyl-coenzyme A carboxylase (ACCase)	1	H	graminées annuelles (sétaire verte et glauque, échinochloa pied-de-coq, digitaire, panic millet sauvage, panic d'automne, panic capillaire avancé, maïs spontané)
fluazifop-P-butyl et isomère-S	Sous-groupe de cultures 3-07A: oignons, oignon vert	aryloxyphénoxypropionate 'FOPs'	inhibiteur de l'acétyl-coenzyme A carboxylase (ACCase)	1	H	graminées annuelles (maïs spontané, sorgho d'alep, ivraie de perse, échinochloa pied-de-coq, blé de printemps et orge de printemps spontanés, folle avoine, panic millet sauvage, digitaire, panic d'automne, panic capillaire avancé, sétaire (verte, glauque, géante-est du Canada), sétaire glauque (millet sauvage-ouest du Canada), chiendent, muhlenbergie feuillée
flumioxazine	bulbe oignon sec	N-phénylphtalimide	inhibiteur de la protoporphyrinogène oxydase (Protox, PPO)	14	H	amarante à racine rouge, amarante de powell, petite herbe à poux, chénopode blanc, morelle poilue, morelle noire de l'est, kochia à balais y compris les herbicides du groupe 2, 4, et 9 résistantes kochia à balais, vergerette du Canada; contribue à la suppression des mauvaises herbes résistantes à l'acétolactate-synthétase (ALS).

...suite

Tableau 12. Herbicides et bioherbicides homologués pour la lutte contre les mauvaises herbes des cultures du genre Allium au Canada (suite)

Ingrédient actif[1]	Cultures spécifiques ou Groupe de Cultures (GC)[1,2]	Classification[3]	Mode d'action[3]	Groupe de résistance[3]	Statut de réévaluation[4]	Organisme nuisible[1]
glufosinate ammonium (est du Canada et Colombie-Britannique seulement)	oignon	acide phosphinique	inhibiteur de la glutamine synthétase	10	H	graminées annuelles et mauvaises herbes à feuilles larges
glufosinate ammonium + glyphosate (présent sous forme de sel d'isopropylamine)	toutes les cultures (avant la plantation)	acide phosphinique + glycine	inhibiteur de la glutamine synthétase + inhibiteur de 5-enolypyruvyl-shikimate-3-phosphate synthase (EPSPS)	10 + 9	H + H	la plupart de plantes herbacées (graminées annuelles, mauvaises herbes annuelles à feuilles larges, carex et graminées vivaces, mauvaises herbes vivaces à feuilles larges)
glyphosate (présent sous forme de sel d'isopropylamine)	toutes les cultures (avant la plantation)	glycine	inhibiteur de 5-enolypyruvyl-shikimate-3-phosphate synthase (EPSPS)	9	H	graminées annuelles, annuelles à feuilles larges, carex et graminées vivaces, mauvaises herbes vivaces à feuilles larges, mauvaises herbes, broussailles ligneuses et arbres
glyphosate (présent sous forme de sel d'éthanolamine)	toutes les cultures (avant la plantation)	glycine	inhibiteur de 5-enolypyruvyl-shikimate-3-phosphate synthase (EPSPS)	9	H	graminées annuelles, annuelles à feuilles larges, carex et graminées vivaces, mauvaises herbes vivaces à feuilles larges, broussailles ligneuses et arbres
glyphosate (présent sous forme de sel diméthylamine)	toutes les cultures (avant la plantation)	glycine	inhibiteur de 5-enolypyruvyl-shikimate-3-phosphate synthase (EPSPS)	9	H	graminées annuelles, annuelles à feuilles larges, carex et graminées vivaces, mauvaises herbes vivaces à feuilles larges, broussailles ligneuses et arbres

...suite

Tableau 12. Herbicides et bioherbicides homologués pour la lutte contre les mauvaises herbes des cultures du genre Allium au Canada (suite)

Ingrédient actif[1]	Cultures spécifiques ou Groupe de Cultures (GC)[1,2]	Classification[3]	Mode d'action[3]	Groupe de résistance[3]	Statut de réévaluation[4]	Organisme nuisible[1]
glyphosate (présent sous forme de sels d'isopropylamine et de potassium)	toutes les cultures (avant la plantation)	glycine	inhibiteur de 5-enolypyruvyl-shikimate-3-phosphate synthase (EPSPS)	9	H	mauvaises herbes annuelles (folle avoine, sétaire (verte, géante), blé spontané, orge spontané, renouée persicaire, tabouret des champs, canola spontané, moutarde des champs, brome des toits, , ivraie de Perse, gaillet gratteron, chénopode blanc, amarante à racine rouge feuilles, ortie royale, soude roulante, lin spontané, petite herbe à poux, sagesse-des-chirurgiens, érigéron du Canada, renouée liseron, crépis des toits, digitaire sanguine, pâturin annuel, kochia à balais, laitue scariole, bourse-à-pasteur, laiteron potager, vesce à feuilles étroites); mauvaises herbes vivaces (chiendent, chardon des champs, liseron des champs, asclépiade commune, linaire, luzerne, pisssenlit, orge queue d'écureuil); graminées vivaces (pâturin (Canada, Kentucky), brome inerme, quenouille à feuilles larges, muhlenbergie feuillée, souchet comestible); vivaces a feuilles larges (linaigrette, patience crépue, apocyn chanvre, cranson dravier, renouée du Japon, herbe à puce, silicaire pourpre, laiteron des champs, armoise absinthe)
glyphosate (présent sous forme de sel de potassium)	toutes les cultures (avant la plantation)	glycine	inhibiteur de 5-enolypyruvyl-shikimate-3-phosphate synthase (EPSPS)	9	H	graminées annuelles, annuelles à feuilles larges, carex et graminées vivaces, mauvaises herbes vivaces à feuilles larges, broussailles ligneuses et arbres

...suite

Tableau 12. Herbicides et bioherbicides homologués pour la lutte contre les mauvaises herbes des cultures du genre Allium au Canada (suite)

Ingrédient actif[4]	Cultures spécifiques ou Groupe de Cultures (GC)[1,2]	Classification[3]	Mode d'action[3]	Groupe de résistance[3]	Statut de réévaluation[4]	Organisme nuisible[1]
métam-potassium (fumigant de sol)	toutes les cultures alimentaires	générateurs d'isothiocyanates de méthyle[5]	inhibiteurs divers non spécifiques (de plusieurs sites)[5]	8F[5]	RE	mauvaises herbes et mauvaises herbes en germination (pâturin annuel, herbe de Bermudes, céraiste des champs, pissenlit, herbe à poux, lamier à fourreau, chénopode blanc, amaranthe, sorgho d'alep, liseron des haies)
métam-sodium (fumigant de sol)	toutes les cultures alimentaires	générateurs d'isothiocyanates de méthyle[5]	inhibiteurs divers non spécifiques (de plusieurs sites)[5]	8F[5]	RE	mauvaises herbes en germination (graminées annuelles, pâturin annuel, herbe des Bermudes, stellaire moyenne, pissenlit, herbe à poux, lamier amplexicaule, chénopode blanc, amarante, pourpier, sorgho d'Alep, liseron des haies); répression des espèces vivaces (chiendent)
bromure de méthyle (fumigant de sol, traitement du sol pré-semis)	planches de légumes (pour le repiquage uniquement)	halogénures d'alkyle[5]	inhibiteurs divers non spécifiques (de plusieurs sites)[5]	8A[5]	[redacted]	graines de mauvaises herbes
oxyfluorfène	bulbe d'oignon sec, bulbe d'échalote sec	diphényléther	inhibiteur de la protoporphyrinogène oxydase (Protox, PPO)	14	H	pourpier potager, amarante à racine rouge, morelle poilue, renouée liseron, chénopode blanc, chénopode glauque et chénopode hybride

...suite

Tableau 12. Herbicides et bioherbicides homologués pour la lutte contre les mauvaises herbes des cultures du genre Allium au Canada (suite)

Ingrédient actif[1]	Cultures spécifiques ou Groupe de Cultures (GC)[1,2]	Classification[3]	Mode d'action[3]	Groupe de résistance[3]	Statut de réévaluation[4]	Organisme nuisible[1]
napropamide	ail	acétamide	inhibiteur de la mitose	15	H	graminées annuelles (pâturin annuel, échinochloa pied-de-coq, sétaire, digitaire, cenchru, folle avoine, panic d'automne, éleusine de l'Inde; annuelles à feuilles larges (stellaire moyenne, renouée des oiseaux, mauve parviflore, pourpier potager, laiteron potager, érodium cicutaire, séneçon, chénopode blanc, matricaire odorante, amarante, laitue scariole, mollugine verticillée, répression de petite herbe à poux)
paraquat (sol rassis, désherbage chimique dirigé entre les rangs)	oignon	bipyridylium	dérivateur des électrons du photosystème-I	22	H	graminées et mauvaises herbes à feuilles larges
pendiméthaline	poireau transplanté	dinitroaniline	inhibiteur de l'assemblage de microtubules	3	H	sétaire verte, répression de chénopode blanc incl. les biotypes résistants aux triazines, amarante à racine rouge incl. les biotypes résistants aux triazines
pendiméthaline	bulbe d'oignon sec, oignon vert à botteler	dinitroaniline	inhibiteur de l'assemblage de microtubules	3	H	échinochloa pied-de-coq, digitaire (sanguine et astringente), sétaire (verte/glauque), stellaire moyenne, chénopode blanc incl. les biotypes resistants aux triazines, amarante incl. les biotypes resistants aux triazines
prométryne	poireau transplanté	triazine	inhibiteur de la photosynthèse dans le photosystème II site A	5	H	plupart des mauvaises herbes annuelles à feuilles larges et des graminées annuelles (chénopode blanc, amarante à racine rouge, moutarde des champs, pourpier potager, renouée persicaire, spargoute des champs, ortie royale, stellaire moyenne, morelle noire de l'est, sétaire verte)

...suite

Tableau 12. Herbicides et bioherbicides homologués pour la lutte contre les mauvaises herbes des cultures du genre Allium au Canada (suite)

Ingrédient actif[1]	Cultures spécifiques ou Groupe de Cultures (GC)[1,2]	Classification[3]	Mode d'action[3]	Groupe de résistance[3]	Statut de réévaluation[4]	Organisme nuisible[1]
séthoxydime	ail, bulbe d'oignon sec	cyclohexanedione 'DIMs'	inhibiteur de l'acétyl-coenzyme A carboxylase (ACCase)	1	H	graminées annuelles (pied-de-coq, digitaire sanguine, panic d'automne, sétaire (verte/glauque), millet sauvage, ivraie de Perse, panic millet, maïs spontané, panic capillaire), chiendent, répression de l'orge queue d'écureuil

[1]Source : Base de données sur les étiquettes de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (http://pr-rp.hc-sc.gc.ca/ls-re/index-fra.php). La liste comprend tous les ingrédients actifs qui étaient homologués au **4 juin 2018**. L'étiquette indique le mode d'emploi autorisé du pesticide et doit être consultée pour savoir comment appliquer le produit. Les préparations commerciales qui renferment cette matière active peuvent ne pas toutes être homologuées pour cette culture. Il ne faut pas se fier aux renseignements du présent tableau pour prendre des décisions concernant l'application des pesticides ou leur utilisation.

[2]Groupes de cultures décrits dans *Groupes de cultures et propriétés chimiques de leurs résidus* (https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/securite-produits-consommation/pesticides-lutte-antiparasitaire/public/proteger-votre-sante-environnement/pesticides-aliments/groupes-cultures-proprietes-chimiques-residus.html) **(site consulté le 4 mai 2018)**.

[3]Source: Weed Science Society of America (WSSA). Herbicide Mechanism of Action (MOA) Classification list (dernière modification le 16 août 2017) http://wssa.net **(site consulté le 4 juin 2018)**.

[4]État de réévaluation de l'ARLA tel que publié dans les notes de réévaluation de l'ARLA *REV2018-06 Plan de travail des réévaluations et des examens spéciaux de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire pour les années 2018 à 2023* (https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/securite-produits-consommation/rapports-publications/pesticides-lutte-antiparasitaire/decisions-mises-jour/note-reevaluation/2018/plan-travail-examens-speciaux.html). H - homologation complète, RE (cases jaunes) - réévaluation en cours, RES (cases jaunes) - examen spécial en cours, RES* (cases jaunes) - réévaluation et examen spécial en cours. Autres codes utilisés: RU (cases rouges) - révocation de l'utilisation par le titulaire de l'homologation, AG (cases rouges) - abandon graduel de l'utilisation dû à la réévaluation par l'ARLA.

[5]Source: Insecticide Resistance Action Committee. *IRAC MoA Classification Scheme (Version 8.3; juillet 2017)* (www.irac-online.org) **(site consulté le 4 juin 2018)**.

[6]Selon la publication du Gouvernement du Canada: *Avis à toute personne qui utilise le bromure de méthyle: juin 2017* (https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-environnemental-loi-canadienne-protection/avis-utilise-bromure-methyle-juin-2017.html).

[7]Se référer à *Note de réévaluation REV2018-04, Décision d'examen spécial concernant le chlorthal-diméthyl* (https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/securite-produits-consommation/rapports-publications/pesticides-lutte-antiparasitaire/decisions-mises-jour/note-reevaluation/2018/chlorthal-dimethyl-rev-2018-04.html).

Mauvaises herbes annuelles et vivaces

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les cultures du genre Allium, particulièrement l'oignon, sont de piètres compétitrices face aux mauvaises herbes, de sorte que ces dernières peuvent causer des pertes importantes. Le stade critique pour combattre les mauvaises herbes est en début de saison de croissance. Les mauvaises herbes à feuilles larges peuvent atteindre une taille semblable à celle des oignons et rivaliser avec ceux-ci pour la lumière, l'eau et les éléments nutritifs. Les mauvaises herbes graminées sont aussi problématiques, car leur croissance est rapide et elles sont capables de concurrencer la culture pour obtenir les ressources nécessaires. Elles peuvent être très difficiles à éliminer dans les champs infestés. À la récolte, les mauvaises herbes peuvent nuire au fonctionnement de l'équipement de récolte.

Cycle de vie : Les mauvaises herbes annuelles accomplissent leur cycle de vie en une année (germination de la graine, croissance et production de nouvelles graines). Les annuelles hivernales entament leur croissance à l'automne, formant une rosette qui produira des graines au début de l'année suivante. Les mauvaises herbes annuelles réussissent très bien à survivre et à se disséminer en produisant de grandes quantités de graines. La plupart des terres arables sont contaminées en permanence par des graines de mauvaises herbes annuelles, et les graines de certaines espèces peuvent survivre dans le sol plusieurs années, ne germant que lorsque les conditions sont propices. Les mauvaises herbes vivaces peuvent vivre plusieurs années et s'établissent généralement au moyen de divers types de système racinaire, mais bon nombre se reproduisent aussi par graines. Le travail du sol peut propager leurs systèmes racinaires dans le sol, contribuant ainsi à leur multiplication.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Il est très important d'adopter une stratégie de lutte intégrée contre les mauvaises herbes. Le bord des chemins, les fossés et les clôtures hébergent couramment des mauvaises herbes problématiques. L'élimination des mauvaises herbes dans ces zones peut contribuer à limiter la dispersion de graines jusqu'aux champs. Il peut être prudent d'éviter les champs pour lesquels les antécédents en matière de mauvaises herbes sont inconnus. L'utilisation de semences certifiées, pour éviter autant que possible la contamination des semences par des graines de mauvaises herbes, permet de réduire l'introduction de mauvaises herbes au champ. Le nettoyage de l'équipement entre les champs aide à réduire la propagation des mauvaises d'un champ à un autre. L'application de fumier bien décomposé plutôt que de fumier frais contribue aussi à limiter l'introduction de mauvaises herbes dans un champ, car le premier renferme très peu de graines de mauvaises herbes viables. Pour réprimer les populations de mauvaises herbes, il est aussi utile d'effectuer une rotation des cultures et d'utiliser une culture de couverture, comme des céréales ou des brassicacées. De plus amples renseignements sur les cultures de couverture sont présentés à l'adresse suivante : http://www.agr.gc.ca/fra/?id=1347460012676. Un travail du sol en surface et un buttage peuvent être effectués durant la saison de culture pour lutter contre les mauvaises herbes entre les rangs. Les graminées adventices doivent être éliminées avant qu'elles produisent des graines, car elles en produisent en abondance. D'autres moyens de lutte contre les mauvaises

herbes sont énumérés dans le *Tableau 11. Moyens de lutte adoptés contre les mauvaises herbes dans les cultures d'Allium au Canada.*

Variétés résistantes : Les variétés à levée rapide qui produisent un peuplement vigoureux peuvent inhiber la germination des graines de mauvaises herbes par privation de lumière.

Produits antiparasitaires : Les produits homologués pour lutter contre les mauvaises herbes sont énumérés dans le *Tableau 12. Herbicides et bioherbicides homologués contre les mauvaises herbes des cultures d'Allium au Canada.*

Enjeux relatifs aux mauvaises herbes annuelles

1. Dans certaines régions, des mauvaises herbes annuelles ont développé une résistance à des herbicides. Il faut mettre au point de nouvelles méthodes pour lutter contre les mauvaises herbes dans les cultures d'Allium.
2. Les herbicides disponibles ne sont pas pleinement efficaces contre les mauvaises herbes annuelles, en particulier dans les sols organiques (terres noires). Il faut homologuer de nouveaux herbicides pour la lutte à long terme contre les mauvaises herbes annuelles.

Ressources pour la lutte intégrée et la gestion intégrée des cultures pour la production de légumes du genre Allium au Canada

Sites Web

Agri-Réseau - Légumes de Champ https://www.agrireseau.net/legumeschamp.

Agrométéo Québec – Cumul des degrés-jours
http://www.agrometeo.org/index.php/indices/category/legumes.

British Columbia Ministry of Agriculture. Vegetable Production Guide. Crop Recommendations.
http://productionguide.agrifoodbc.ca./guides/17.

Centre de Référence en Agriculture et Agroalimentaire du Québec. https://www.craaq.qc.ca/.

Government of Saskatchewan. Agriculture, Natural Resources, and Industry. Crops and Irrigation – Onions. https://www.saskatchewan.ca/business/agriculture-natural-resources-and-industry/agribusiness-farmers-and-ranchers/crops-and-irrigation/horticultural-crops/vegetables/onion.

Innovations in Cover Crops. Instrument de Décision pour Culture-Couverture. http://decision-tool.incovercrops.ca/.

IRIIS Phytoprotection. http://www.iriisphytoprotection.qc.ca/.

Manitoba Agriculture. Vegetable Crops – Production Information on Vegetable Crops.
https://www.gov.mb.ca/agriculture/crops/production/vegetable-crops.html

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. Dépistage en culture - Ressources pour le dépistage lié aux cultures légumières.
http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/facts/cropscoutveg.htm.

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. LIcultures. Oignons. http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/french/onions/index.html.

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario.
Renseignements sur la culture des légumes - la production commerciale des légumes.
http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/hort/vegetable.html.

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec.
https://www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/Pages/Accueil.aspx.

ONvegetables. Information for Commercial Vegetable Production in Ontario - Alliums.
https://onvegetables.com/tag/alliums/.

Perennia - Alliums http://www.perennia.ca/fieldservices/vegetable-crops/alliums-2/.

Santé Canada, Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire - Pesticides et lutte antiparasitaire. https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/securite-produits-consommation/pesticides-lutte-antiparasitaire.html.

Publications

Alberta Agriculture and Rural Development. (2014).*Commercial vegetable production on the prairies. 300 pp.*
https://www1.agric.gov.ab.ca/$Department/deptdocs.nsf/all/agdex15123/$FILE/250_13-1_web.pdf **(consulté le 16 mars 2018).**

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. ***Guide de lutte contre les mauvaises herbes 2016-2017.*** **Publication 75F.**
http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/pub75/pub75toc.htm.

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. (2000). ***Les oignons.*** **Publication 486F. Agdex 258.**
http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/pub486/p486order.htm.

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. (1997). ***Lutte intégrée contre les ennemis de l'oignon, de la carotte, du céleri et de la laitue en Ontario.*** **Publication 700F, Agdex 252.**
http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/pub700/p700order.htm.

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. ***Vegetable Crop Protection Guide*** **(2018). Publication 838.**
http://www.omafra.gov.on.ca/english/crops/pub838/pub838.pdf.

Richard C, Boivin G. éds. (1994). ***Maladies et ravageurs des cultures légumières au Canada.*** **590p. Société canadienne de phytopathologie et Société d'entomologie du Canada, Ottawa, ON.**
https://phytopath.ca/wp-content/uploads/2014/10/MRCLC/MRCLC%20OCR.pdf.

Spécialistes provinciaux et coordonnateurs provinciaux du Programme des pesticides à usage limité

Province	Ministère	Spécialiste des cultures	Coordonnateurs du programme des pesticides à emploi limité
Colombie-Britannique	Ministère de l'Agriculture de la Colombie-Britannique https://www2.gov.bc.ca/	Susan Smith susan.l.smith@gov.bc.ca Emma Holmes (biologique) emma.holmes@gov.bc.ca	Caroline Bédard caroline.bédard@gov.bc.ca
Ontario	Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario http://www.omafra.gov.on.ca/	Travis Cranmer travis.cranmer@ontario.ca	Jim Chaput jim.chaput@ontario.ca
Québec	Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec http://www.mapaq.gouv.qc.ca	Mario Leblanc mario.leblanc@mapaq.gouv.qc.ca	Mathieu Côté mathieu.cote@mapaq.gouv.qc.ca

Organisations de producteurs nationales et provinciales

Organisations provinciales

British Columbia Potato and Vegetable Growers Association (http://bcfresh.ca/associations/)

Conseil québécois de l'horticulture (CQH) (http://www.cqh.ca)

Association des fruiticulteurs et des maraîchers de l'Ontario http://www.ofvga.org

Organisations nationales

Conseil canadien de l'horticulture http://www.hortcouncil.ca/fr/conseil-canadien-de-le-horticulture.aspx

Annexe 1

Définition des termes et des codes de couleur pour les Tableaux de présence des organismes nuisibles des profils de culture.

Les Tableaux 4, 7 et 10 fournissent respectivement de l'information sur la fréquence des maladies, des insectes et acariens et des mauvaises herbes dans chaque province du profil de culture. Le code de couleurs des cellules des Tableaux est basé sur trois informations, soit la fréquence et la répartition de l'organisme nuisible, et l'importance de la pression dans chaque province, tel qu'indiqué dans le Tableau suivant.

<table>
<tr><th></th><th colspan="4">Renseignements sur la présence de l'organisme nuisible</th><th>Code de couleur</th></tr>
<tr><td rowspan="11">Présent</td><td rowspan="10">Données disponibles</td><td>Fréquence</td><td>Répartition</td><td>Pression</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">Annuelle : L'organisme nuisible est présent sur 2 ou 3 années dans une région donnée de la province.</td><td rowspan="3">Étendue : La population des ravageurs est généralement établie dans les régions productrices de la province. Dans une année donnée, des éclosions peuvent survenir dans n'importe quelle région.</td><td>Élevée : Si l'organisme nuisible est présent, la possibilité de propagation et de perte de culture est élevée et des mesures de contrôle doivent être mises en œuvre, même s'il s'agit de petites populations.</td><td>Rouge</td></tr>
<tr><td>Modérée : Si l'organisme nuisible est présent, la possibilité de propagation et de perte de culture est modérée; la situation doit être surveillée et des mesures de contrôle peuvent être mises en œuvre.</td><td>Orange</td></tr>
<tr><td>Faible : Si l'organisme nuisible est présent, il cause des dommages négligeables aux cultures et les mesures de contrôle ne s'avèrent pas nécessaires.</td><td>Jaune</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Localisée : Les populations sont localisées et se trouvent uniquement dans des zones dispersées ou limitées de la province.</td><td>Élevée - voir ci-dessus</td><td>Orange</td></tr>
<tr><td>Modérée - voir ci-dessus</td><td>Blanc</td></tr>
<tr><td>Faible - voir ci-dessus</td><td>Blanc</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Sporadique : L'organisme nuisible est présent 1 année sur 3 dans une région donnée de la province.</td><td rowspan="3">Étendue : voir ci-dessus</td><td>Élevée - voir ci-dessus</td><td>Orange</td></tr>
<tr><td>Modérée - voir ci-dessus</td><td>Jaune</td></tr>
<tr><td>Faible - voir ci-dessus</td><td>Blanc</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Localisée : voir ci-dessus</td><td>Élevée - voir ci-dessus</td><td>Jaune</td></tr>
<tr><td>Modérée - voir ci-dessus</td><td>Blanc</td></tr>
<tr><td>Faible - voir ci-dessus</td><td>Blanc</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Données non disponibles</td><td colspan="3">Situation non préoccupante : L'organisme nuisible est présent dans les zones de croissance des cultures commerciales de la province, mais ne cause pas de dommages importants. On en sait peu sur sa répartition et sa fréquence dans cette province ; toutefois, la situation n'est pas préoccupante.</td><td>Blanc</td></tr>
<tr><td colspan="3">Situation préoccupante : L'organisme nuisible est présent dans les zones de croissance des cultures commerciales de la province. On en sait peu sur la répartition de sa population et la fréquence des éclosions dans cette province. La situation est préoccupante en raison des dommages économiques possibles.</td><td>Bleu</td></tr>
<tr><td>Non présent</td><td colspan="4">L'organisme nuisible n'est pas présent dans les zones de croissance des cultures commerciales, au meilleur de nos connaissances.</td><td>Noir</td></tr>
<tr><td>Données non déclarées</td><td colspan="4">On ne trouve pas d'information sur l'organisme nuisible dans cette province. Aucune donnée n'a été déclarée concernant cet organisme nuisible.</td><td>Gris</td></tr>
</table>

Références

Agblor S, Waterer D. (2001). University of Saskatchewan. *Onions: Post harvest handling and storage.* http://www.usask.ca/agriculture/plantsci/vegetable/resources/factsheet/postharvonions.pdf (consulté le 15 mars 2018).

Agence canadienne d'inspection des aliments. (2018). *Liste des parasites réglementés par le Canada.* http://www.inspection.gc.ca/plants/plant-pests-invasive-species/pests/regulated-pests/eng/1363317115207/1363317187811 (consulté le 16 mars 2018).

Agriculture et Agroalimentaire Canada (2014). *CIPRA - Centre Informatique de Prévision des Ravageurs en Agriculture.* No de catalogue A42-119/2013F-PDF. http://publications.gc.ca/collections/collection_2014/aac-aafc/A42-119-2013-fra.pdf

Alberta Agriculture and Forestry. (2014). Agri-facts. *Aster yellows and aster leafhopper.* Agdex 622-31. https://www1.agric.gov.ab.ca/$department/deptdocs.nsf/all/agdex15506/$file/622-31.pdf?OpenElement (consulté le 16 mars 2018).

Barbison LC, (2014). *Analysis of three biological control agents and naturally-occurring fungal colonizers on the survival of sclerotia of Botrytis squamosa, Sclerotinia sclerotiorum and Sclerotium cepivorum.* Mémoire de maîtrise. Universié de Guelph. https://www.uoguelph.ca/muckcrop/pdfs/Acta%20Horticulturae/Barbison_Laura_201402_MSc.pdf.

Brewster JL. (2008). Chapter 6. Agronomy and crop production. In *Onions and other vegetable Alliums.* 2nd edition. CABI North American Office, Cambridge, MA. 432 pp. https://www.cabi.org/cabebooks/FullTextPDF/2008/20083197696.pdf. doi: 10.1079/9781845933999.0000.

BugwoodWiki. (2016). High Plains Integrated Pest Management. *Onion aster yellows.* https://wiki.bugwood.org/HPIPM:Onion_Aster_Yellows (consulté le 16 mars 2018).

Centre for Agriculture and Biosciences International (CABI) datasheet. (2017). *Candidatus Phytoplasma asteris (yellow disease phytoplasmas).* https://www.cabi.org/isc/datasheet/7642 (consulté le 16 mars 2018).

Centre for Agriculture and Biosciences International (CABI) datasheet. (2018). *Iris yellow spot virus (iris yellow spot).* https://www.cabi.org/isc/datasheet/28848 (consulté le 16 mars 2018).

Centre for Agriculture and Biosciences International (CABI) datasheet. (2017). *Liriomyza sativae (vegetable leaf miner).* https://www.cabi.org/isc/datasheet/30960 (consulté le 16 mars 2018).

Centre for Agriculture and Biosciences International (CABI) datasheet. (2017). *Liriomyza trifolii (American serpentine leafminer).*

https://www.cabi.org/isc/datasheet/30965 (consulté le 16 mars 2018).

Centre for Agriculture and Biosciences International (CABI) project. *Protecting leeks and onions from pests*. https://www.cabi.org/projects/project/32726 (consulté le 16 mars 2018).

Colorado State University Cooperative Extension. (1999, révision 2011). *Soil-borne diseases of onion.* Fact Sheet No. 2,940. http://extension.colostate.edu/docs/pubs/crops/02940.pdf (consulté le 16 mars 2018).

Colorado State University Cooperative Extension. (1999, révision 2011). *Botrytis, downy mildew, and purple blotch of onion*. Fact Sheet No. 2,941. http://extension.colostate.edu/docs/pubs/crops/02941.pdf (consulté le 16 mars 2018).

Considine DM, Considine GD, eds, (1982). Shallot. In *Foods and food production encyclopedia*. Van Nostrand Reinhold Ltd., Scarborough, ON p.1777. doi: 10.1007/978-1-14684-8511-0.

Cornell Cooperative Extension. (2018). Chapter 20. Onions. In *Cornell integrated crop and pest management guidelines for commercial vegetable production.* PMEP, Ithaca, NY. https://store.cornell.edu/p-199452-2018-cornell-integrated-crop-and-pest-management-guidelines-for-commercial-vegetable-production.aspx.

Cornell Cooperative Extension. Cornell Vegetable Program. (2016). *Cold storage chart and reference guide to commercial vegetable storage*. http://rvpadmin.cce.cornell.edu/uploads/doc_500.pdf (consulté le 15 mars 2018).

Cornell Cooperative Extension. Cornell Vegetable Program. (2012). *Ozone injury on vegetables.* https://cvp.cce.cornell.edu/submission.php?id=92 (consulté le 15 mars 2018).

Cornell University. (2015). Plant disease diagnostic clinic. *Diseases of garlic: various pests.* http://plantclinic.cornell.edu/factsheets/garlicdiseases.pdf (consulté le 16 mars 2018).

Dempewolf M. *Agromizidae of the world.* http://agromyzidae.linnaeus.naturalis.nl/linnaeus_ng/app/views/introduction/topic.php?id=3309 (consulté le 16 mars 2018).

Department of Fisheries, Forestry and Agrifoods, Newfoundland and Labrador. *Onions: Vegetable crops production guide for the Atlantic Provinces.* http://www.faa.gov.nl.ca/agrifoods/plants/pdf/onions.pdf (consulté le 14 mars 2018).

Floate KD. (2017). *Guide d'identification des vers-gris ravageurs des cultures dans les Prairies canadiennes et mesures de lutte applicables.* Agriculture et Agroalimentaire Canada, Lethbridge (Alberta). https://www.saskcanola.com/quadrant/media/files/resource/pdfs/Cutworm-booklet-Final-FR-May1-2017.pdf (consulté le 16 mars 2018).

Government of Saskatchewan. Ministry of Agriculture. *Aster yellows.*

http://publications.gov.sk.ca/documents/20/84064-aster-yellows.pdf (consulté le 16 mars 2018).

Hai HD, ed. (2015). *The worldwide vegetables - Subfamily Allioideae*. http://theworldwidevegetables.weebly.com/subfamily-allioideae.html (consulté le 14 mars 2018).

IRIIS Phytoprotection. *Rouille – oignon vert.* https://www.iriisphytoprotection.qc.ca/Fiche/Champignon?imageId=2889 (consulté le 16 mars 2018).

Lacy ML, Pontius GA. (1983). Prediction of weather-mediated release of conidia of Botrytis squamosal from onion leaves in the field. Phytopathology 73:670-676. https://www.apsnet.org/publications/phytopathology/backissues/Documents/1983Articles/Phyto73n05_670.PDF

Manitoba Agriculture. Crops: Insects - *Aster leafhoppers and Aster yellows.* https://www.gov.mb.ca/agriculture/crops/insects/aster-leafhoppers-yellows.html (consulté le 16 mars 2018).

Manohar CM, Murayyan A, Neethirajan S, Xue J, Shi J. (2016). *Screening Ontario grown onion variety for antioxidant properties.* CSBE/SCGAB 2016 Annual Conference, Halifax World Trade and Convention Centre, Paper No. CSBE16-021.

McDonald MR. (2011). *Overview of the garlic and onion industry in Canada.* California Garlic & Onion Research Advisory Board Symposium. http://www.cagarlicandonion.com/symposium-archive. (consulté le 16 mars 2018).

Mehta I. (2017). *Origin and history of onions.* IOSR Journal of Humanities and Social Science. 22(9):7-10. doi: 10.9790/0837-2209130710. http://www.iosrjournals.org/iosr-jhss/papers/Vol.%2022%20Issue9/Version-13/B2209130710.pdf.

Michigan State University Extension. (2013). *Using, storing and preserving leeks.* Extension Bulletin HNI51. http://msue.anr.msu.edu/uploads/resources/pdfs/Leeks_(HNI51).pdf.

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. (2000). *Anguillule des tiges chez l'oignon et la carotte.* Agdex 258/628 http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/facts/00-044.htm (consulté le 16 mars 2018).

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. (2009). Crop IPM. *Blessures occasionnées par les herbicides.* http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/french/onions/herbicide-injury/index.html (consulté le 16 mars 2018).

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. (2009). Crop IPM. *Insectes de l'oignon.* http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/french/onions/insects/index.html (consulté le 16 mars 2018).

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. (2009). Crop IPM. *Maladies et désordres de l'oignon.* http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/french/onions/diseases/index.html (consulté le 16 mars 2018).

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. (2006, révisé 2011). *Échantillonnage du sol et des racines visant le dénombrement des nématodes phytoparasites.* Agdex 628. http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/facts/06-100.htm (consulté le 16 mars 2018).

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. (2017). Hort Matters. *La brûlure stemphylienne : un nouveau fléau qui supplante la brûlure des feuilles par Botrytis.* http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/hort/news/hortmatt/2017/11hrt17a1.htm (consulté le 16 mars 2018).

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. (2017). Hort Matters. *Le dépistage des thrips de l'oignon.* http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/hort/news/hortmatt/2017/10hrt17a2.htm (consulté le 16 mars 2018).

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. (2013). Hort Matters. *Lutte contre les thrips de l'oignon - Partie 1 : identification et surveillance.* http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/hort/news/hortmatt/2013/16hrt13a3.htm (consulté le 16 mars 2018).

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. (2016). Hort Matters. *Pourriture basale fusarienne de l'oignon en 2016.* http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/hort/news/hortmatt/2016/14hrt16a1.htm (consulté le 16 mars 2018).

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. (2014). Hort Matters. *Producteurs d'ail : C'est à l'automne que commence la lutte contre l'anguillule des tiges et des bulbes.* http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/hort/news/hortmatt/2014/22hrt14a1.htm (consulté le 16 mars 2018).

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. (2017). Hort Matters. *Répression de l'anguillule des tiges et des bulbes dans l'ail.* http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/hort/news/hortmatt/2017/14hrt17a2.htm (consulté le 16 mars 2018).

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. (2015). Hort Matters. *Risque accru de mildiou de l'oignon.* http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/hort/news/hortmatt/2015/16hrt15a2.htm (consulté le 16 mars 2018).

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. (1995). *Identification des maladies et des affections de l'oignon*. Agdex 258635. http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/facts/95-064.htm (consulté le 14 mars 2018).

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. (1998). *La cicadelle de l'aster et la jaunisse de l'aster*. Agdex 251/605. http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/facts/98-058.htm (consulté le 16 mars 2018).

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. (2009). *La culture de l'ail* Agdex 258/13. http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/facts/09-012w.htm (consulté le 14 mars 2018).

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. (1991, révisé 1998). *La culture du poireau*. Agdex 258/20. http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/facts/92-007.htm (consulté le 14 mars 2018).

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. (2008, révisé 2009). *La teigne du poireau, ravageur des cultures alliacées*. Agdex 625/252. http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/facts/08-010.htm (consulté le 16 mars 2018).

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. (1998). *Les échalotes- que sont-elles? Comment les cultiver?* Agdex 250. http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/facts/98-038.htm (consulté le 14 mars 2018).

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. (1998, révisé 2009). *Lutte contre la mouche de l'oignon*. Agdex 258/605. http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/facts/00-018.htm (consulté le 16 mars 2018).

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. (2000, révisé 2009). *Lutte contre le ver fil-de-fer dans les cultures légumières*. Agdex 250/625. http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/facts/00-048.htm (consulté le 16 mars 2018).

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. Promo-cultures – *Ciboulette*. http://www.omafra.gov.on.ca/CropOp/fr/herbs/culinary/chive.html (consulté le 15 mars 2018).

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. (1989, révisé 1998). *Thrips infestant l'oignon et le chou*. Agdex 250/612. http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/facts/99-028.htm (consulté le 16 mars 2018).

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec. (2012). *Utilisation d'une variété d'oignons en culture piège dans le but de réduire les dommages dus à la mouche de l'oignon dans les oignons cultivés et le nombre de traitement insecticides requis sur l'ensemble de la surface cultivée*. Projet 1514. https://www.agrireseau.net/references/6/Volet_11/1514.pdf.

ONvegetables. Information for commercial vegetable production in Ontario. (2017). *Tracking the march of leek moth in Ontario.* https://onvegetables.com/2017/12/08/leekmoth/ (consulté le 16 mars 2018).

Oregon State University Extension Service. (2008). *Wireworm: biology and nonchemical management in potatoes in the Pacific Northwest.* PNW 607. https://catalog.extension.oregonstate.edu/sites/catalog/files/project/pdf/pnw607.pdf (consulté le 16 mars 2018).

Perennia. (2007). Vegetable crops production guide for Nova Scotia. *Yellow cooking onions.* http://www.perennia.ca/wp-content/uploads/2015/12/Yellow-Cooking-Onion-production-Guide-2011.pdf (consulté le 14 mars 2018).

Richard C, Boivin G. éds. (1994). Chapitre 13. Oignon, ail, poireau, échalote, ciboulette. Dans *Maladies et ravageurs des cultures légumières au Canada.* Société canadienne de phytopathologie et Société d'entomologie du Canada, Ottawa, ON. https://phytopath.ca/wp-content/uploads/2014/10/MRCLC/ch13-oignon.pdf.

Seminis. *Onion disease guide: A practical guide for seedsmen, growers and agricultural advisors.* https://www.seminis.com/SiteCollectionDocuments/Onion-Disease-Guide.PDF (consulté le 16 mars 2018).

Small E. (2006). *Culinary herbs*, 2nd edition. NRC Research Press, Ottawa, Ontario, Canada. 1036 pp.

Statistique Canada. https://www.statcan.gc.ca/fra/debut

Sutton JC, James TDW, Rowell PM. (1986). *BOTCAST: A forecasting system to time the initial fungicide spray for managing Botrytis leaf blight of onions.* Agriculture, Ecosystems and Environment. 18:123-143. https://ac.els-cdn.com/0167880986901362/1-s2.0-0167880986901362-main.pdf?_tid=55ddb41e-26f9-4e5a-858d-e3bdf6676a85&acdnat=1521211236_4c540b33d0c83cda9b4bb3371cc84e02.

University of California Integrated Pest Management (2016). *Pest Management Guidelines: Onion and garlic - Leafminers.* Publication 3453. http://ipm.ucanr.edu/PMG/r584300511.html (consulté le 16 mars 2018).

University of Florida. (2013). Entomology and Nematology. Featured Creatures. *Seedcorn maggot - Delia platura.* http://entnemdept.ufl.edu/creatures/FIELD/CORN/seedcorn_maggot.htm (consulté le 16 mars 2018).

University of Minnesota Extension Service. *Weed seed survival in livestock systems.* https://www.extension.umn.edu/agriculture/forages/pest/docs/umn-uw-ext-weed-seed-survival-in-livestock-systems.pdf (consulté le 16 mars 2018).